

**TC  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**GEOMETRİ DERSİNDEKİ BAŞARISIZLIKLARIN  
NEDENLERİ VE ÇÖZÜM YOLLARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Talip OKUR**

**Enstitü Anabilim Dalı : Eğitim Bilimleri  
Enstitü Bilim Dalı : Eğitim Programları ve Öğretimi**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ahmet ESKİCUMALI**

**Mayıs-2006**

TC  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**GEOMETRİ DERSİNDEKİ BAŞARISIZLIKLARIN  
NEDENLERİ VE ÇÖZÜM YOLLARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Talip OKUR**

**Enstitü Anabilim Dalı : Eğitim Bilimleri**  
**Enstitü Bilim Dalı : Eğitim Programları ve Öğretimi**

**Bu tez 22/06/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.**

.....  
**Jüri Başkanı**

.....  
**Jüri Üyesi**

.....  
**Jüri Üyesi**

## **BEYAN**

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına, uyulduğunu başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Talip OKUR**

**31.05.2006**

## ÖNSÖZ

Her şey insanın varolmasıyla başladı. İlk insandan günümüze kadar hayatın her aşamasında geometrinin varlığı kendini göstermiştir. Eski Mısır uygarlığı'ndaki o muhteşem piramitlerde, Astek ve Maya takvimleri ile kalıntılarında, hatta Babil kulesinde geometrinin en güzel uygulamalarını görebiliriz. Şöyle bir baktığımızda geçmişten günümüze geometrinin faydalandığı sayısız örnekle karşılaşırız.

Geometri hayatımızda bu derece önemliyken, neredeyse yazıyla birlikte uygarlığın temel taşlarından biriyken insanlar, özellikle de öğrenciler acaba bu güzelliğin farkındalar mı?

İşte bu çalışmamda amacım geometrinin insanoğlu için gerçekten önemli olduğu ve herkesin (önyargıları ortadan kaldırdıktan sonra) geometri öğrenebileceğini, geometriyi sevebileceğini anlatmaktır. Bunun için yapılabilecek çalışmalar bu tezin başlıca konusudur.

“Geometri öğrenmenin zorluklarından kurtulma” konusu günümüzde okulların ve eğitimcilerin cevabını en çok merak ettiği konuların başında gelmektedir. Okulların başarı grafiğini arttırma ve öğrencilerin her zaman karşılaşılabilecekleri sıkıntıları mutluluğa dönüştürmeyi amaçlayan bu tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen, her zaman yanımda olan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Ahmet ESKİCUMALI'ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Ayrıca anket çalışmalarında ve diğer araştırmalarımnda her zaman yanımda olan eşim Edebiyat Öğretmeni Nurgül OKUR'a, emeği geçen tüm hocalarıma ve gerçek dost Fırat AKKUŞ'a minnettar olduğumu ifade etmek isterim.

**Talip OKUR**  
**Mayıs/2006**

## İÇİNDEKİLER

<b>TABLO LİSTESİ.....</b>	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>viii</b>

<b>BÖLÜM 1: MATEMATİK EĞİTİMİ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Matematik Nedir?.....	1
1.2. Uygulamalı ve Teorik Matematik.....	6
1.3. Bağlantılı Düşünme Olarak Matematik.....	8
1.4. Matematik Eğitiminin Gereği ve Önemi.....	9
1.5. İlköğretim İçin Geometri ve Amaçları.....	12
1.6. Geometri Ders Programları.....	14
1.6.1 Milli Eğitim Bakanlığı Lise Öğretim Programı.....	14
1.6.2 11 - 16 Yaş Grupları için İngiltere de Geometri Öğretim Programları.....	15
1.6.3 9-12 yaştaki öğrenciler için ABD’de Geometri öğretim programları (14- 17 yaş) Yapay bir bakış açısı altında geometri.....	20
1.7. Matematik Öğrenmenin Piskolojik Temelleri.....	21
1.7.1 Gestald Yaklaşımı.....	21
Etkinlik I:.....	22
Etkinlik II:.....	23
Etkinlik III:.....	25
1.7.2 Burner ve Buluş Yolu İle Öğrenme.....	25
Etkinlik IV:.....	26
Etkinlik V:.....	27
1.7.3 Ausubel ve Anlamlı Öğrenme.....	28
1.7.4 Piaget ve Yapısalıcı Öğrenme.....	29
1.7.5 Piaget’e göre Çocukta sayı ve İşlem Kavramının Gelişimi.....	31
1.7.6 Lev Vygotsky.....	38
1.7.7 Hans Freudenthal ve Gerçekçi Matematik Eğitimi.....	39
Etkinlik VI:.....	40

1.8. Matematik ve Geometri Derslerinde Kullanılan Öğretim Yöntemleri.....	41
1.8.1 Düz Anlatım Yöntemi.....	41
1.8.2 Tanımlar Yardımıyla Öğretim.....	43
1.8.3 Buluş Yoluyla Öğretim (Keşfetme ile Öğretim).....	45
1.8.4 Deneme-Yanılma Yöntemi.....	53
1.8.5 Etkinliklerle (Aktivitelerle) Geometri Öğretimi.....	54
Etkinlik VII:.....	56
Etkinlik VIII:.....	60
<b>BÖLÜM 2: ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....</b>	<b>61</b>
2.1. Araştırma Modeli.....	61
2.1.1 Evren.....	61
2.1.2 Örneklem.....	61
2.1.3 Verilerin Toplanması.....	61
2.1.4 Verilerin Analizi.....	62
2.1.5 Sıyılıtlar.....	63
2.1.6 Sınırlılıklar.....	63
<b>BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>	<b>64</b>
<b>SONUÇLAR.....</b>	<b>81</b>
<b>ÖNERİLER.....</b>	<b>87</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>118</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>120</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>125</b>

## TABLO LİSTESİ

	Sayfa
<b>Tablo 1:</b> Birden büyük doğal sayıların incelenmesi.....	42
<b>Tablo 2:</b> Öğrencilerin derslere karşı tutumlarını.....	65
<b>Tablo 3:</b> Elde edilen bu sonuçların yüzde hesapları.....	65
<b>Tablo 4:</b> 50 kişilik gurubun aynı derslerde yüzdelik başarı dilimi ortalamaları....	66
<b>Tablo 5:</b> Öğrencilerin ilköğretimi okudukları okulların durumu.....	66
<b>Tablo 6:</b> 20 öğrencinin derslerdeki yüzde başarıları.....	68
<b>Tablo 7:</b> Şehir merkezinde okuyan 29 öğrencinin başarı yüzdeleri.....	68
<b>Tablo 8:</b> Öğrencilerin bir dakika içinde okudukları kelime sayıları.....	68
<b>Tablo 9:</b> 20 kelimedenden, 60 saniye süresince akılda tutulan kelime sayıları.....	69
<b>Tablo 10:</b> Öğrencilerin bir dakika içinde okudukları kelime sayıları (kurstan sonra).....	71
<b>Tablo 11:</b> 60 saniye süresince akılda tutulan kelime sayıları (kurstan sonra).....	71
<b>Tablo 12:</b> Anket sorusu 3: Geometri de çok iyi değilim.....	72
<b>Tablo 13:</b> Anket sorusu 7: Geometri benim için kolaydır.....	72
<b>Tablo 14:</b> Anket sorusu 15: Biri bana geometri ile ilgili konuştuğunda kendimi huzursuz hissediyorum.....	73
<b>Tablo 15:</b> Anket sorusu 16: Bir geometri problemi zor gözüktüğünde “Ben bu soruyu yapamam” diye düşünürüm.....	73
<b>Tablo 16:</b> Anket sorusu 21: Geometri sorusu çözmekte başarılıyım.....	73
<b>Tablo 17:</b> Anket sorusu 25: Geometri uğraşma ile ilgili düşünmek beni sinirlendirir.....	73
<b>Tablo 18:</b> Anket sorusu 27: Geometri ile uğraşmak zorunda olma beni korkutur...	73
<b>Tablo 19:</b> Anket sorusu 29: Geometriye karşı güzel duygular hissediyorum.....	73
<b>Tablo 20:</b> Anket sorusu 4: Geometri problemi çözmek eğlencelidir.....	74
<b>Tablo 21:</b> Anket sorusu 36: Ne kadar sıkı çalışırsam çalışayım geometriyi anlamam.....	74
<b>Tablo 22:</b> Anket sorusu 8: “Geometri” kelimesini duyduğum zaman; nefret hissedirim.....	74
<b>Tablo 23:</b> Anket sorusu 39: Geometride çok iyiyimdir.....	74
<b>Tablo 24:</b> Anket sorusu 6: Pek çok iş için geometriye ihtiyaç vardır.....	74

<b>Tablo 25:</b> Anket sorusu 12: Geometri bugünün dünyasını yakalamaya yardımcıdır.....	74
<b>Tablo 26:</b> Anket sorusu 40: Geometri günlük yaşamın sorunları için önemlidir....	75
<b>Tablo 27:</b> Anket sorusu 49: Bugünün dünyasını anlamak için geometri yararlıdır..	75
<b>Tablo 28:</b> Anket sorusu 17: Geometrinin bir ülkenin gelişmesinde önemi büyüktür.....	75
<b>Tablo 29:</b> Anket sorusu 1: Geometri günlük hayatın sorunları için yararlıdır.....	75
<b>Tablo 30:</b> Anket sorusu 47: Geometriyle alakalı üniversitede okumak isterim.....	75
<b>Tablo 31:</b> Anket sorusu 46: Geometriyle alakalı üniversitede okumak isterim.....	75
<b>Tablo 32:</b> Anket sorusu 19: Geometri ile hiç ilgisi olmayan bir işi tercih ederim..	76
<b>Tablo 33:</b> Anket sorusu 5: Geometriyle ilgili okulda okumayı tercih ederim.....	76
<b>Tablo 34:</b> Anket sorusu 26: Bir geometri problemini kendim çözmektense bana cevabının verilmesini tercih ederim.	76
<b>Tablo 35:</b> Anket sorusu 28: Geometride yaptığım işi anlamak benim için önemlidir.....	76
<b>Tablo 36:</b> Anket sorusu 11: Bazen ilk olarak geometri kitabımı incelerim.....	76
<b>Tablo 37:</b> Anket sorusu 37: İyi bir iş bulabilmek için geometri bilmek gereklidir..	76
<b>Tablo 38:</b> Anket sorusu 23: Günlük yaşamda bilim olmadan da pekalada yaşanabilir.....	77
<b>Tablo 39:</b> Anket sorusu 18: İyi bir şey elde etmek için geometri bilmek önemlidir.....	77
<b>Tablo 40:</b> Anket sorusu 13: Geometri ile ilgili ne konuştuğumuzu genellikle anlarım.....	77
<b>Tablo 41:</b> Anket sorusu 14: Ne kadar uğraşırsam uğraşayım, geometriyi anlayamıyorum.....	77
<b>Tablo 42:</b> Anket sorusu 32: 6, 7, 8. sınıflarda yeterince geometri dersi aldım.....	77
<b>Tablo 43:</b> Anket sorusu 33: Geometri kurallarını bilsem de soruları çözemiyorum.	77
<b>Tablo 44:</b> Anket sorusu 34: 4 ve 5. sınıflarda geometri dersine hakimdim.....	77
<b>Tablo 45:</b> Anket sorusu 42: Ailemde Üniversite okumuş kimse yok.....	78
<b>Tablo 46:</b> Anket sorusu 43: Çevremde geometri dersini bilen kimse yok.....	78
<b>Tablo 47:</b> Anket sorusu 44: Geometriyi seven bir yakınım yok.....	78
<b>Tablo 48:</b> Anket sorusu 48: Ailemde geometri dersini bilen kimse yok.....	78



<b>Tablo 49:</b> Anket sorusu 50: Yakın çevremde Üniversite okuyan insanlar var.....	78
<b>Tablo 50:</b> Anket sorusu 30: Geometri öğrenmeye büyük bir isteğim var.....	78
<b>Tablo 51:</b> Anket sorusu 2: Geometri çok zevk aldığım bir şeydir.....	79
<b>Tablo 52:</b> Anket sorusu 9: İnsanların çoğu biraz geometri çalışmalı.....	79
<b>Tablo 53:</b> Anket sorusu 35: Geometriye karşı gerçekten bir öğrenme isteğim var..	79
<b>Tablo 54:</b> Anket sorusu 41: Geometri çözme düşüncesi beni sinirlendirir.....	79
<b>Tablo 55:</b> Anket sorusu 10: Okulda geometri yapmaya daha az zaman harcamayı tercih ederim.....	79
<b>Tablo 56:</b> Anket sorusu 11: Bazen ilk olarak geometri kitabımı incelerim.....	79
<b>Tablo 57:</b> Anket sorusu 38: Geometri ile ilgili çözebildiğim seviyede kaynak bulamıyorum.....	80
<b>Tablo 58:</b> Anket sorusu 31: Bir geometri sorusunun nasıl yapıldığını görmesem onu asla yapamam.....	80
<b>Tablo 59:</b> Anket sorusu 45: Geometriyi tek başıma çalışmıyorum.....	80

## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1: Birebir eşleme ile denk iki küme kurma.....	32
Şekil 2: Biri seyreltilmiş denk iki küme.....	33
Şekil 3: Uzunluk korunumu ile ilgili deney.....	36
Şekil 4: Sayıların ordinal durumları.....	37
Şekil 5: Kapalı basit akıl çizgileri.....	43
Şekil 6: Dik Üçgen .modeli.....	46
Şekil 7: Farklı boyutlarda çeşit kenar üçgenler.....	46
Şekil 8: Düzgün geometrik şekiller.....	50
Şekil 9: Üçgende iç açılar toplamı $180^{\circ}$ dir.....	51

## SAÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Özeti

<b>Tezin Adı:</b> “Geometri Dersindeki Başarısızlıkların Nedenleri ve Çözüm Yolları”	
<b>Tezin Yazarı:</b> Talip OKUR	<b>Danışman:</b> Yard. Doç. Dr. Ahmet ESKİCUMALI
<b>Kabul Tarihi:</b> 22 Haziran 2006	<b>Sayfa sayısı:</b> VIII (ön kısım) + 117 (tez) + 5 (ekler)
<b>Anabilim Dalı:</b> Eğitim Bilimleri	<b>Bilim Dalı:</b> Eğitim Programları ve Öğretimi
<p>Mevcut şartlarda okullarımızda yapılan geometri eğitimi; konuların öğretmen tarafından düz anlatım yöntemi ile anlatılması ve konuyla ilgili örnek çözümlerden ibarettir. Çoğu okullarda anlatılan konu ile alakalı materyallerin eksik olduğu gözlenmiştir. Bu tarz eğitim modelinin yanı sıra çoğu dönemlerde ders saatlerinin de azlığı öğrencilerin konulara hakim olmakta güçlük çekmelerine sebep olmaktadır. Teknolojik ve maddi imkanların düzeltilmesi kısa süreli bir uygulama olamayacağından içinde bulunduğumuz durumu en güzel şekilde düzeltebiliriz düşüncesi ile hareket edilmeye çalışılmıştır.</p> <p>Araştırmada model olarak alınan Adapazarı Merkez okullarındaki Türkçe- Matematik öğrencilerinin geometri dersindeki başarı durumları incelenip başarısızlıkların sebepleri bulunmaya çalışılmıştır. Çevre şartları ailevi ve sosyoekonomik durumları göz önüne alınan öğrencilerin, hangi şartlarda daha iyi verim alabilecekleri tespit edilmiş, örnek çalışmalar sunulmuştur.</p>	
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Geometri, öğrenci, başarı, seviye.	

**Sakarya University Institute of Social Sciences Abstract of Master's Thesis**

<b>Title of the Thesis:</b> “The Reasons of Failure in Geometry and Ways of Solution”	
<b>Author:</b> Talip OKUR	<b>Supervisor:</b> Assis. Prof. Ahmet ESKİCUMALI
<b>Date:</b> 22 June 2006	<b>Nu. of pages:</b> VIII (pre text) + 117 (main body) + 5 (appendices)
<b>Department:</b> Science of Education <b>Subfield:</b> Curriculum Development	
<p>The geometry education provided in our schools with the existing condition, consists of teachers teaching in most of the schools, it is seen that materials which are related to the subject are lacking in addition to this type of education model, the scarcity of lessons in many terms makes the students have difficulty in covering the lessons. Since it is not a short practice to improve the technological and financial conditions, it is considered how we can improve the present conditions in the best way.</p> <p>The success in geometry lesson of Turkish Math class students in Adapazarı central schools which were chosen as a model in research was investigated and then the causes of their failures were tried to be found.</p> <p>Students whose environmental, family and socio economic conditions are considered, in what kind of situation they would be productive is determined with sample Works.</p>	
<b>Keywords:</b> Geometry, students, success, level.	

## BÖLÜM 1: MATEMATİK EĞİTİMİ

### 1.1 Matematik Nedir?

‘Matematik yaşamın soyutlanmış biçimidir.’ Şeklinde yapılan tanımın herhalde en gerçekçi ve en geniş hali ile matematiği ifade eder. Matematik yaşam kadar eski,yaşamla birlikte gelişen insanlık tarihi ile paralel bir gelişim gösteren bilim dalıdır. İnsanın insanlaşma sürecinde matematiğinde gelişim süreci izlenebilir. Bu boyutu ile belki de en eski bilim olup diğer bilimlerin de anasıdır.

Düşüncenin tümünden gelimli bir iletişim yolu ile sayılar,geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut varlıkların özelliklerini ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimler grubuna verilen genel ad olarak tanımlanmıştır (MEB 1976).

- Matematik, sayı ve uzay bilimidir.
- Matematik, tüm olası örüntülerin incelenmesidir (Sawyer).
- ‘Sayı ve miktarla ilgili düşüncelerle çalışmak matematiğin özü değildir. Matematik, kullanılabilecek yollardan bağımsız olarak kendi içinde hesaba katılan işlemlerle ilgilidir (Boole).
- ‘Aritmetik ve geometri,gerçeğin matematikleştirilmiş parçasından doğmuştur. Fakat sonra,en azından Antik Yunan’dan başlayarak, matematiğin kendisi matematikleştirmenin öznesi olmuştur (Freudenthal).
- İnsanların öğrenmeleri gereken kapalı bir sistemdeki matematik değildir. Önemli olan, bir etkinlik olarak gerçeği matematikleştirme sürecidir ve eğer olanaklı ise matematiğin bile matematikleştirilmesidir (Freudenthal).
- ‘Matematik, çevresini bağımsız olarak düzenleyen, organize eden ve denetleyen işlemlerin özellikleri ile ilgilidir’(Peel).
- ‘Teorik matematik bütünüyle şunun gibi bildirimleri içerir. Eğer bu ve bunun gibi bir önerme doğruysa, o zaman bu ve bunun gibi bir başka önerme de doğrudur. İlk önermenin gerçekten doğru olduğunu

tartışmamak ve doğru olacağı varsayılan her hangi bir şeyden bahsetmemek gereklidir. Eğer varsayımımız herhangi bir şey hakkında ise bir diğer özel şey hakkında değilse, bu durumda çıkarımlarımız matematiği oluşturur. Böylece matematik, ne hakkında konuştuğumuzu hiçbir zaman bilemediğimiz ve konuştuğumuz şeyin doğru olup olmadığını bilemediğimiz bir konu olarak tanımlanabilir (Russell).

İlk önermenin gerçekten doğru olduğunu tartışmamak ve doğru olacağı varsayılan her hangi bir şeyden bahsetmemek gereklidir. Eğer varsayımımız herhangi bir şey hakkında ise bir diğer özel şey hakkında değilse, bu durumda çıkarımlarımız matematiği oluşturur. Böylece matematikle hakkında konuştuğumuzu hiçbir zaman bilemediğimiz ve konuştuğumuz şeyin doğru olup olmadığını bilemediğimiz bir konu olarak tanımlanabilir (Russell).

Aklımız olduğu için kendimizi ve doğayı biraz anlıyor, tanıyor ve sorgulayabiliyoruz. İnsan, akıllı olduğu için düşünüyor; düşündüğü için her şeyi sorguluyor ve sorgulama sürecinde de matematik dilini, örneğin sayı, sembol ve şekilleri, kullanmaktadır. Ancak bu denli yaygın ve eskiden beri matematiği kullanmasına karşın insanlar matematiğin ne olduğu konusunda açıkça belirleyecek ortak bir tanımda anlaşamıyorlar. Önemi ve yararı konusunda kuşku duyulmamasına karşın, matematiğin, tüm ilgililerin veya matematikçilerin üzerinde birleştiği bir tanım, henüz yoktur. Belki de matematiğin gizemi bu özelliğinde saklıdır ve öyle kalacaktır. Bununla birlikte, matematiğin nitelikleri kolaylıkla sıralanabilmekte; fakat tanımında kişiler zorlanmaktadır. Bu özelliğine ve gizemine karşın yine de matematiğin ne olduğu ile ilgili bazı tanımlar yapılmalıdır ve önemi iyi anlaşılmalıdır.

Matematik, kimilerine göre soyutlama ve modelleme bilimi kimilerine göre bilimin ortak dili ve aracıdır. Kurada unutulmaması gereken gerçek şudur: Matematik: evrensel ve soyuttur. İletişim ve tüm bilimlerin ortak dilidir. Bu yalın dilin kullanıcısı olan bilim insanlarının sayısı her ülkede artmakta; ürettikleri bilgiler çığ gibi büyümekte; o alanının uzmanları dışında kişilerce dilin anlaşılması güçleşmektedir. Bu nedenle, ileri endüstri ülkelerinde yeni dar değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır, söz konusu değişimleri

doğru algılamak ve değerlendirmek, bu doğrultuda Türkiye'de de bazı düzenlemeler ve köklü yenilikler yapmak gerekmektedir.

Galileo, yıllar önce, “Bilim gözlerimiz önünde açık duran ‘evren’ dediğimiz o görkemli kitapta yazılıdır. Ancak, yazıldığı dili ve abc (alfabesini) öğrenmeden bu kitabı okuyamayız. Bu dil matematiktir; bu dil olmadan kitabın bir tek sözcüğünü anlamaya olanak yoktur.” demişti. Günümüzde de bu gerçek değişmedi; yaşantımızda gereksinimler ve matematiğin önemi düne göre göreceli olarak arttı bile. Daha açıkçası, matematik, insanın, basit gereksinimlerini gidermek için yaratılmış bilgiler kümesi veya bir düşünme ve akıl yürütme aracı olabilir. Örneğin, sayılarla ilgili olarak bir çobanın koyunlarını sayması olduğu gibi geometrinin temcimde her yıl eski Mısır topraklarında taşan Nil sularının altında kalan tarla sınırlarını yeniden belirlemek olabilir. Bunlar, kuşkusuz, matematiğin çocukluk dönemi için örnekler olup günümüzdeki uğraşlar ise bu denli somut ve basit değildir. Matematikte binlerce yıl öncesinin kuramları günümüzde de geçerli olup bilim disiplinleri içinde en hızlı gelişen ve değişen de matematiktir. Gölgesinde yüzlerce varlığın yer aldığı ulu bir ağaca benzeteceğimiz matematik, durmadan sürgünler vermekte; meyvesi ile canlı organizmaları beslemekte; giderek büyüyen gölgesi ile doğa, mühendislik, sağlık ve toplum bilimlerin çınar ağacı olmaktadır. Böylece, matematiğin uygulama alanlarında olduğu gibi soyut matematikte de dev adımlar atılıyor; matematik, matematiksel bilimleri ve bilgisayar bilimleri yeni evreler içinde birbiri ile bütünleşiyor.

Öte yandan, matematik, kimilerine göre bir sanat olup kuralları ve anlatımı bir çok estetik özellikler içerir. Bu bağlamda, matematik ve felsefe arasında bağlantılar aransa da matematik felsefe değildir; ancak hem matematiğin hem de matematik eğitiminin kendine özgü bir felsefesi olduğu bir gerçektir. Özellikle, okullarda matematik öğretimi ve eğitiminin amaçları belirlenmeye çalışıldığında matematiğin ne olduğunun bilgi bilimi (epistemolojik) olarak anlaşılması, matematik bilgilerin doğada saklı iken bulgulandığını yoksa yaratıldığını konusunda bir belirleme yapmak gerekmektedir.

Matematik biliminin konusu sayı, küme, fonksiyon, işlem gibi soyut nesneler ve bu tür nesneler arasındaki ilişkidir. Matematik bu soyut nesnelerin özelliklerini inceler.

İncelemeler sonucunda bazı genellemelere varır. Bu genellemeleri ispatlamaya çalışır. Eğer ispatlanırsa karşımıza formül veya kural olarak çıkar ve insanların kullanımına sunulur. İspatlanmış bir önerme tüm özel değerler için geçerlidir. Binlerce doğrulayanı olup tek bir sonuç için yanlış çıkan ifadeler bile ispatlanmamış olur ve matematiksel hiçbir değeri yoktur.

Örneğin Fransız hukukçu, amatör matematikçi Fermat (1601-1665) aritmetik adlı kitabında  $n \geq 3$  bir tam sayı ise  $x^n + y^n = z^n$  denkleminin pozitif tam sayılarda çözümü yoktur demiştir ve yıllar yılı bu savıyla tüm matematikçilerin ilgi odağı olmuştur. Bu soruya milyonlarca değer verilmiş fakat  $x^n + y^n = z^n$  şartını sağlayan  $x, y, z$  pozitif tam sayıları bulunamamıştır. Fakat bu önermenin her pozitif doğal sayı için geçerli olduğu kanıtlanamamıştır. Çünkü denenmeyen daha sonsuz kadar değer vardır. Bunlardan birinin bu eşitliği sağlamayacağını kimse garanti edemez. Bu yüzden ki  $x^n + y^n = z^n$  eşitliği sağlanamaz diye bir matematiksel bilgi kullanılamaz.

Aynı Fermat 2'nin  $2^n$  kuvvetinin bir fazlası her zaman asal sayıdır demiştir.

$n = 0$ için	$2^1 + 1 = 3$	asal sayıdır
$n = 1$ için	$2^2 + 1 = 5$	asal sayıdır
$n = 2$ için	$2^4 + 1 = 17$	asal sayıdır
$n = 3$ için	$2^8 + 1 = 257$	asal sayıdır

şeklinde  $n = 5$  için  $2^{32} + 1 = 4.294.967.297$  sayısının da asal sayı olduğu düşünülmüştür. Uygulaması çok zor olduğundan teknolojinin de günümüz şartlarından çok uzak olması bu savın uzun yıllar gündemde kalmasını sağlamıştır. Fakat 1732'de Euler 4.294.967.297 sayısının 641'e bölündüğünü göstermesi kimini kışkırtmış kimini de rahatlatmıştır. Çünkü bu savında matematiksel bir ispatı yoktu. Nihayetinde tek bir değer için bile yanlış olması savın yanlışlığı için yeterli kanıt olmuştur.

İspatlanmış matematik bilgisi olarak “iki tek sayının çarpımı her zaman tekdir”. İfadesini örnek gösterebiliriz. Herhangi tek sayı yoktur ki çarpımı çift sayı olsun.



Matematiksel bilgi deneye dayanmayan fakat deneyle doğrulanabilen bir bilgidir. (Fermat'ın savını Euler'in deneyerek çürütmesi) örneğini biraz önce vermiştik.

Matematik; hayatla ve matematik ilmiyle olan ilişkisini dikkate alarak da ikiye ayrılabilir. Günlük hayatta sürekli karşımıza çıkan güncel meselelerimizi halletmekte kullandığımız en ilgisiz insanın bile bir çoğunu mecburen öğrendiği pratik hesaplamalar, problem çözme çevreden sonuç çıkarma da kullandığımız matematiktir. İkincisi ise matematiğin kendi iç tartışmasının yer aldığı matematiktir. Teoremlerin ispatı, sayı sistemlerinin kurulması, yeni matematik yapılarının oluşturulması ve bunların iç matematiğinin açıklanması bu kapsamdadır. Bu tür matematik pür matematik diye de bilinir (Bilington).

Bazen kitaplarda lise modern matematik kitabı gibi bazı olgularla karşılaşırsınız bunu yıllar yılı klasik ve modern matematik demelerinde de duymuşuzdur. Klasik matematik nedir? Modern matematik nedir? Bunlar arasında nasıl bir fark vardır?

Matematik okumuş veya bu işle ilgilenen herkesin kafasından geçen bir klasik ve modern matematik tanımı vardır. Bu iki kavramı net iki tanımla ayırmak ise pek mümkün değildir. Yapılsa dahi çok doğru bir iş yapılmış olmaz.

Modern matematik klasik matematiğe göre görsellikten daha uzak gücünü klasik matematikten alan onu tamamlayarak gelişen, yeni kavramlar üretilmesiyle oluşan matematiktir.

Modern matematik denince XX. Yüzyıl içinde Hilbert'le gelişen aksiyomatik yapı Cantor'un cebirsel yapıları küme kavramı ile incelemesi akla gelmektedir.

On dokuzuncu yüzyılın başlarında Öklit-dışı geometrilerin keşfinden önce; matematiğin tamamen gerçekler hakkında bir etkinliği olduğu şeklinde bir algı söz konusudur.

Öklit-dışı geometrilerin, Hamilton'un Guaternion'larının ve Aristo mantığı dışında da mantıkların keşfiyle bu görüş zayıflamıştır. Değişen görüşe göre, modern matematik, artık, kabul dilenlerden sonuç çıkarma uğraşısıdır. Kabullerin ve aksiyomların “maddesel doğruluk” sorunu yoktur. Hatta Hilbert gibi bir öncü, matematiğin belli kuralları olan "içeriksiz" bir oyun olduğunu savlayacaktır. Aslında, tam da bu noktada, Hegel'in 'matematiğin içeriği olmayan bir süreçten ibaret olduğu görüşünün, daha sonra Hilbert ve takipçilerinin, matematiğin temellerine dair sistematik olarak formüle edecekleri biçimciliğin (formalizm) bir çeşidi olan oyun biçimciliği'nin özünü taşıdığı bile söylenebilir. Bahsi geçen oyun biçimciliğine göre, matematik hiçbir şey hakkında değildir, küme diye bir şey yoktur ve matematiksel bilgi oyunun kurallarının belirlediği hamlelerden ibarettir.

Ne var ki, bu biçimcilik, aslında çetin metafizik ve epistemolojik somlardan kaçmak için ortaya atılmıştır. Barrow da biçimciliğin iki eksik yanına işaret eder, ona göre biçimcilik; “Matematiksel simgelerle matematiklerin afillan arasındaki ilişkiyi ve matematiğin fiziksel dünyanın işleyişim tanımlamak bakımından ne kadar yararlı olduğunu açıklamakta başarısızdır.”

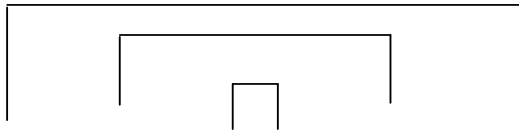
## **1.2 Uygulamalı Ve Teorik Matematik**

Üniversitelerimizde hemen her yerde matematiğin çoğu dersinin uygulanması da mevcuttur. Lise matematiğinde teorik kısımlar verir. Uzun uzun uygulama yapılır. Yeni matematik teorik ve uygulamalı olarak iki farklı şekilde karşımıza çıkmaktadır. Uygulamalı matematik günlük hayatta, iş hayatında, çevremizde her an karşılaşabileceğimiz konuların öğrenilmesi, benimsenip algılanması için bir araçtır. Örneğin alacağımız eşyadaki %20'lik indirim neye karşı gelir. %18 KDV farkı bize ne kadar yansır, veya %30'luk limonataya ne kadar limon atarsam %40'lık limonata elde ederim, gibi işlemler uygulamalı matematikte kavranıp öğrenilir. Bu yüzden matematikten en uzak olan insanların bile uygulamalı matematikten haberdar olma ve de bir nebze de olsa öğrenme zorunluluğu vardır.

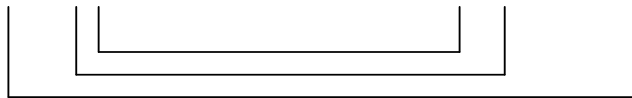
İnsan daha detaylı düşününce matematiksel uygulamalar olmadan günlük hayatta hiçbir şeyin normal seyredebeyeceğini anlar. Yeni uygulamalı matematik hemen herkesin işine yarayan çok kullanışlı faydalı ve yararlıdır. Matematiğin teorik yönü ise daha az yararlıdır. Bu yönünden dolayı matematikle gerçek manada ilgilenmeyenlerin haricinde pek sevilmez ve de bilinmez. Hepimiz kendi kendimize resim yapmayı veya bildiğimiz bir enstrümanı çalmayı severiz. Onunla uğraşmak bizi mutlu eder. Bize hoş vakit geçirmemize sebep olur. Teorik matematikte ise gerçek matematikle uğraşan bilim adamlarını aynı ölçüde memnun eder. Onlarda aslında birer sanatçıdır. Bizlerin ve ya matematikten uzak olanları göremedikleri incelikleri görüp onlarla oynuyor onları nakş ediyorlar. Biz bestelenmiş şarkıları çalıyoruz onlar beste yapıyorlar.

Aslında teorik matematik çok eskilere dayanır. Ta ki matematiğe ispat fikri Tales ve Pisagor tarafından sokulduğu sanılıyor. Daha önceleri yapılmış olan ispatlar varmıştı bunu bilemiyoruz. Yazılı kaynaklar bizi bu iki isme götürüyor. Matematikteki bu ispat düşüncesi bu bilime ciddi bir yer vermiş ve yapı kazandırmıştır. Mucitleri ise tarihte sökülemeyecek yerlerini almışlardır bu ispat fikriyle ve bu matematikçilerin sayesinde matematik bilimlerin sevgilisi kraliçesi kralı ve yaptığı hizmetlerle uşağı olmuştur. Diğer bilimler ancak matematiksel ölçülere vurulursa bilim olma hürriyetini kazanırlar. Örneğin rüyayı matematiksel hiçbir ölçüye vuramadığımız için bilim olamamıştır. Oysa suyu  $H_2O$  biçiminde yazarken matematiksel bir ölçü kullandığımız için kimya bir bilimdir.

Pisagor'un yaptıklarına bakılırsa onun bir düşünür mü, astronom mu, matematikçi mi, aziz mi, evliya mı, sihirbaz mı yoksa halkı eğlendiren bir hokkabaz mı olduğunu söylemek oldukça zordur. Ancak insanlığa çok derin izler bıraktığı kesindir.



$$1+2+3+4+5+....+50+51+...+96+97+98+99+100$$



Gauss bütün sayılan, toplamı 101 olan çiftlere ayırmış ve böyle 50 çiftin olduğunu bulmuştur. Böylece toplamın  $(50) \cdot (101) = 5050$  olduğu ortaya çıkar.

### 1.3 Bağlantılı Düşünme Olarak Matematik

Matematik yapmak, ilişkiler olarak adlandırdığımız zihnin özel bir durumunu benimsemek demektir. Kişi ilişkileri gerçek ve karmaşık durumlardan ayırt edebildiğinde ve sonra bu ilişkileri daha ileri ilişkiler keşfetmek için yeni durumlar yaratmada kullanabildiğinde matematikçi olarak adlandırılır.

Matematiği öğretmek, bağlantıların yaratılmasında zihin özgürlüğü oluşturmaktır. Öğrencinin bağlantılı düşüncelerin varlığından haberdar olmasını sağlamak için yardım etmek demektir. Yani öğrencilere bu tür durum için sevgi oluşturma da güç vermek ve aklın gücünün evrenle iletişimini arttıran bir insani zenginlik olarak ele alınmasını sağlamaktır.

Şu açık ki, burada akıl yürütme nakletmek için çalışmaktan çok mekanik bir işlem ve basamak söz konusudur.

Kesinliğe hayranlık gerçekte bir zayıflıktır. Öğrencilerimizin bağlılığının çok katı standartlara uymasını istemeden önce resmi bir şekilde iletişim kurallarının oluşumunu haklı çıkarmak için öğrencilerin yeterli deneyime sahip olduklarından emin olunmalıdır. Çok erken bir zamanda uyulması istenen kesinlik gerçek durumu anlayamamanın bir göstergesidir.

Görevimiz öncelikle öğrencilerimizin matematikte deneyim kazanmasını sağlamaktır. Zamanla ilişkilerin farkında olma durumu arttıkça konuşma biçiminin çok anlamlılığından kaynaklanan bir gereklilikle iletişimde daha fazla doğruluk için doğal bir isteğimiz olur. Böylece hem ilişkilerin keşfedilmesindeki artan farkında olma durumu hem de iletişim istemleri, sözel kanıt ve resmi gibi görünen kesinlik için doğal bir ortam sağlar. Artık bu durum dışarıdan empoze edilmiş gibi görünen ya da gençlerin zihinlerine zulmetmek için tasarlanan bir şey olmaktan çıkar.

## 1.4 Matematik Eğitiminin Gereği ve Önemi

Matematik eğitimi, matematik kadar eskiye dayanır ve geçmişte yer eden derin kökleri ve felsefesi vardır. Buna karşın, üzerinde tartışılrsa bile bilimsel anlamda çok şey konuşulmaz. ancak çok yerde duyuşsal tepkiler dile getirilir. Bununla nereye ve nasıl varılacağı ise açıkça bellidir. Bunun yerine, matematik eğitimi konu alanını belirleyip konuyu Türkiye’de de bilimsel ölçütlerle ele almak ve tartışmak gerekmektedir. Ancak, konunun çok boyutlu olduğu ve birden çok bilim alanını ilgilendirdiği unutulmamalıdır. Bir başka anlatımla, matematik eğitimi ne tek başına bir temel bilim, alanı ne de toplum bilimi, özellikle psikoloji konusu olarak bunların basit bir toplamı değil, bir çoğunun sentezidir.

Daha açıkçası, günümüzde pek çok ülkede okluğu gibi Türkiye’de de matematik eğitimi yerine matematikten söz etmek, göreceli olarak daha kolay belki de daha fazla ilgi çekicidir. Matematik, çok eski bir geçmişe sahip ve önemli olmasına karşın nedense üzerinde çok fazla konuşulmaz; her yerde ve fırsatta söyleşi konusu da olmaz. Ama, eskiden olduğu gibi matematik her ülkede ve her okulda ilk yıllardan başlayarak öğrenciler için zorunlu derslerden biridir. Örneğin, Ortaçağda bile okullarda ve üniversitelerdeki öğretim programlarında aritmetik, geometri, astronomi derslerine yer verilirdi. Bu gelenek çok yerde yitmemiş olup toplum bilimleri alanında yüksek öğretim gören öğrencilerin zorunlu dereleri içinde çeşitli matematik dersleri vardır. Oysa, Türk yüksek öğretiminde matematik ve matematiksel bilim dersleri birçok fakülte ve bölüm ders paketlen içinde yoktur. Bu nedenle, toplum bilimlerinde sayısal ve sembolik modelleme ve analitik düşünmeye gerektiğince yer verilmemekte; sözel anlatını odaklı etkinliklere ve anlatımlara ağırlık verilmektedir. Bu yönü ile bilim dünyası insanları arasında düşüncelerde bulanıklık, dilde ortak simge ve kuralları belirgin, bilim dili matematik hiç yada çok az kullanıldığından iletişim zorluğu çekilmektedir. Oysa, resimde, müzikte ve edebiyatta matematiğin ve matematiksel düşüncenin temel olduğu iyice bilinmeli; bu düşünce olmadan ne perspektif, ne ritim ne de kompozisyon gerektiğince anlaşılamaz.

Bilişim çağında ve bilgi toplumlarında sıradan ve bir dönem eğitim değil, nitelikli ve sürekli eğitim amaçtır. Bu süreçte odakta “insan” olup amaç, bilgili olmaktan çok ‘bilgi

retme'dir. Denenmiş bilgi (know-how), aslında, nitelikli ve maliyeti daha ucuz ürün ve hizmet üretimi için gereklidir. Bu nedenle, her düzeydeki okullarımızın ğretim ve eēitim programlarının sorgulanması, aēın gerekleri doērultusunda yenilenmesi gerekmektedir. Daha açıkçası, en az 2500 yıl kadar bir geçmişi olan matematik ve matematik eēitimi ile ilgili olarak çok sayıda düşünürün ilginç görüşleri ve edindiēi deēiřik deneyimleri vardır. rneēin, Antik Yunan döneminde Eflatun, "matematiksiz kültür olmaz" derken, Pısaēor, yaşamın gizemini sayılarda aramakta; Platon, geometri bilmeyenleri Akademisi'ne almıyordu. Bugün için matematik ve matematik eēitimi ile ilgili rneklen oēaltabiliriz. Söz konusu örnekler, aslında, matematik nedir, yararlan nedir diye başlayıp matematiēin yaşantımızda önemi, bilim ve teknolojinin gelişmesine katkıları, vb diye demetlenebilir; çok sayıda tartişmalı konu gündemde n sıralarda yer alabilir. Ayrıca, okul yıllarına bile başlamadan n kavramları ile tanıştıēımız; okul sıralarında kimimizin hořlandıēı ve başarılı olduēu, fakat büyük oēunlun sevmediēi ve korktuēu matematikle ilgili de bir. dizi düşünceyi ve araştırma bulgularını sıralamak ve bunlar üzerinde günlerce tartişmak olasıdır. Burada bu soranlardan yalnızca küçük bir kısmını gündeme alıp görüşleri ve nerileri deēerlendireceēiz.

Bir Matematikçinin Savunması adlı yapıtında G. Hardy 'seçkin bir hayata giden yolun matematikten getiēi' düşüncesi yaygın olarak bilinmemesine karşın bu anlayış bir grup insanın, açıkçası matematikçilerin belleēine ve yaşantısına yer etmiştir. Bu nedenle, ilk bakışta görünmeyen, fakat gelişmiş ve endüstrileşmiş ülkede çok sayıda matematikçi ve matematik eēitimcisi vardır. Çünkü, matematik ve matematiksel düşünce olmadan, sayıların ve şekillerin dilinden anlamadan, daha açıkçası matematik okur-yazarı olmadan ne bugün ne de gelecekte demokratik ve aēdař bir toplumun saygın yesi olmak olası gözükmüyor. Bu nedenle, 1960 yıllarda 'yeni matematik' hareketi günümüzde 'herkes için matematik' özdeyişi yada sloganı ile yer deēiřtirmiř; 1980'li yılların ortasından başlayarak okul matematik programlarının amalan, içerikleri, öğretme-öğrenme yöntemleri, açısından, yeni baştan gözden geçirilerek köklü deēiřiklikler ve yenilikler yapılmaya başlanmıştır.

Birçok insan için matematik, hayatını zehir eden derslerden, içine korku salan sınavlardan ve okulu bitirir bitirmez kurtulacaēı bir kabustan ibarettir. Bazıları için ise matematik hayatı

anlamının ve sevmenin yolu, her şeyde olduğu gibi burada da anlamaktan geçer. Ancak anlayabildiğimiz şeyleri severiz. Hangi öğrenciye sorarsanız sorun en sevdiği konu en iyi yapabildiği konudur.

Öğrencilerle yaptığımız sohbetlerde bazı can alıcı cümlelerle karşılaşırız. “trigonometride ezber çok” veya elips, çember konuları hep ezber.

Bu kelimeleri duyan bir matematikçi olarak öncelikle öğrencinin bu konular hakkında yetersiz olduğunu, olayın özünü hiç anlayamadığını, ona bu konular ezber dedirtecek şekilde ders veren öğretmenin de konuya vakıf olmadığını düşünüyorum.

Tartışma konusu; Neden matematik büyük öğrenciler ve yetişkinlerde az sevilen çok kaygı duyulan bir derstir?

Lazarus (1975) bunu matematik müfredatının ardışıklık doğasına bağlamıştır. Eğer bir işlemi anlayamaz isen bu işlemin peşine öğretilen hiçbir şeyi de anlayamayacaktır.

Öğretim şekli öğrencilerden beklenen davranış şekiller ve kullanılan materyaller günden güne matematikte sosyal derslere göre daha sabit kalmıştır. Farklılık göstermemiştir. Matematikte kullanılan öğretim formatında iyi fonksiyon gösteremeyen öğrencilere, başarılı olmak için alternatif formatların sunulmaması kaygısal açıdan kendilerini olumsuz etkilemektedir.

Matematik olgusunun ilkesinin kaynakları doğa ve yaşamdır. Geometri ise matematik dalının en çok doğa ile alakalı kısımları barındıran, ilişkilendirilmesi daha kolay olanıdır. İnsanın geometri adına yaptığı, doğada var ve yadsınamaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri kastederek soyut alanda bu ilişkileri yeni gerçek ve yeni ilişkilere götürmek olmuştur. İnsanlarda yaşamı boyunca en kolay görülebilen karşılık olana doğru geometrik olguları zamanla görecektir. Çağdaş eğitim bilimciler çocukların eğitim öğretim sürecinde (özellikle ilköğretimde) çevreyi ve olayları eleştirel biçimde gözleyip akranları ile Görüş alışverişinde bulunarak öğretmenin düzenleme ve yol gösterme dışında öğrenci adına hiçbir ek eylemde bulunmadığı ortamlarda bilgi kazanması gerektiğini

savunmaktadırlar. Bu eğitim-öğretim türüne matematik dili ile “Realistik Eğitim (gerçekçi eğitim)” denmektedir. Bu yüzden; çocuğun geometri adına yapacağı tüm zihinsel ve bedensel etkinlikler, kavram ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş ve kazanmış duygusu içinde gerçekleşmelidir. Eğitimcilere düşen görev ise; çocuğa bu zorlu yolda özgür düşünce ortamları hazırlamak, eğitim öğretim adına kazanılmış her türlü olanağı onun hizmetine sunmaktır Aksı hâlde, yani çocuğun özgürce düşünmesine olanak bırakmadan ona aktarılacak her bilgi, görüş ve düşünce onun kendi adına düşünme yeteneğini ve isteğini azaltacaktır.

Matematik öğrenme ortamlarının (özellikle geometri çalışmalarının) bu tür eğitim-öğretimin en çok verim alınan ortamları olduğu gerçeği ne yazık ki geç fark edilmiştir Ülkemizde ancak 1990'lı yıllarının başlarında “gerçekçi eğitim” modeline geçilmesi kararı alınmış ve bu amaçla “Milli Eğitimi Geliştirme Projesi” adı altında ciddi bir proje başlatılmıştır. Bu proje kapsamında Amerika Birleşik Devletleri’nin Florida eyaletinin bir kısım ilköğretim okullar ve öğretmen yetiştiren kurumlarında yapılan bir incelemede "yaparak-yaşayarak geometri öğretimi modeline uygun eğitim-öğretime Amerika’da da ciddi anlamda son 25-30 yılda geçildiği, üstelik bu süreçten önceleri okul kitaplarında geometri bilgilerine çok az yer verildiği gerçeği gözlenmiştir. Amerika’da yayınlanan eğitim araştırma yayınlarına, ülke standartlarının içeriğine ve kronolojik gelişimine bakıldığında bu gerçek açıkça görülebilir- Ancak geçen bu kısa süreç içerisinde Amerika’da özellikle geometri öğretimi üzerine haklı bir gelişim ve değişim kaydedildiği gözlenmektedir.

### **1.5 İlköğretim İçin Geometri ve Amaçları**

İlköğretimde geometri öğretiminin Van Hiele Geldof’un verdiği geometrik düşünce düzeylerinden ilk uç düzeyi yani ‘Tanıma, düzey inceleme, gözlem, düzey ve informal çıkarım veya Soyutlama’ düzeylerini kapsaması gerektiği hemen hemen tüm eğitim-öğretim çevrelerince kabul edilmektedir. Bu yüzden ilköğretimde geometri öğretimi “Tanıma” düzeyinden başlayıp “Soyutlama” düzeyine getirilmelidir. Bundan dolayı ilköğretim öğrencisi adına; “geometri, aşağıdakilerden her biri veya hepsinin birleşimidir” diyebiliriz.



- Günlük yaşamda gördüğü şekil ve cisimlerin kümesi
- şekil ve cisimlerin bulmacası
- Nokta ve çizgiler oyunu
- Çevreyi tanıma ve değerlendirme araç;
- Sanatsal ve mimari yapıları, aygıtların çizgilerle yorumu
- Model inceleme, tasarlama ve oluşturma işi.

İlk eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan İlköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür. Ancak ğretimi sistemimizde geometri öğretimine matematiğin diğer alanlarından daha az yer verildiği ve öğretiminin genellikle tanımlar yardımı ile yapıldığı bir gerçektir. İlköğretimde geometri öğretiminin aşağıda verilen amaçları; onun önemini, önceliğini ve gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır.

Geometri, ocuğun çevresini daha gerçekçi biçimde tanıyıp değerlendirmesini ve analiz etmesini kolaylaştırır. Geometri, matematiğin diğer alanları başta olmak üzere: birçok bilim dalında bilgi ve beceri kazanmanın vazgeçilmez aracıdır. (Sayı, kesir, ölçü kavramlarının oluşumu, yn ve konum kavramları, madde-hareket ilişkileri vb.)

Geometri, problem çözme stratejilerinin önemli bir aracıdır (zm model oluşturma, tasarım yapma, şemalandırma vb.).

Geometri birçok meslek elemanının yardımcısıdır. (Mimar desinatör, haritacı vb;) Geometri zihinsel gelişimin önemli aracıdır (nerme oluşturma, önerme doğrulama).

Geometri ğretimi erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülüp, sağlam sezgi kavram ve bilgiler kümesi olarak geliştiğinde matematiğin en ilginç ve zevkli bölümünü oluşturur. Böylece matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme fırsatı doğurur.

## **1.6 Geometri Ders Programları**

### **1.6.1 Milli eğitim bakanlığı lise öğretim programı**

#### **a) Geometri 1 dersinin amaçları**

1. Nokta, doğru, düzlem, ışıın ve uzayı kavrayabilme.
2. Nokta, doğru ve düzlem ile ilgili uygulama yapabilme.
3. Nokta, doğru ve düzlem arasındaki ilişkileri kavrayabilme.
4. Nokta, doğru ve düzlem ile ilgili uygulama yapabilme
5. Açık ile ilgili temel kavramları kavrayabilme.
6. Açıklar ile ilgili uygulama yapabilme.
7. Üçgen ile ilgili temel kavramları kavrayabilme.
8. Üçgenlerin elemanları ile ilgili uygulama yapabilme.
9. Üçgenlerde benzerliği kavrayabilme.
10. Benzer üçgenler ile ilgili problem çözebilme.
11. Dik üçgenlerde metrik bağıntıları kavrayabilme.
12. Dik üçgenlerde metrik bağıntılar ile uygulama yapabilme.

#### **b) Geometri 2 dersinin amaçları**

1. Çokgenleri ve çeşitlerini kavrayabilme.
2. Çokgenler ile ilgili uygulama yapabilme.
3. Çember ile ilgili temel kavramları kavrayabilme.
4. Çembere ilişkin temel kavramlarla ilgili uygulama yapabilme. .
5. Çemberde yay ve açılar ile ilgili temel kavramları kavrayabilme.
6. Çemberde yay ve açılara ilişkin temel kavramlarla ilgili uygulama yapabilme.
7. Çemberde teğet ve kesen parçalarının uzunluklarını kavrayabilme.
8. Çemberde teğet ve kesen parçalarının uzunlukları ile ilgili uygulama yapabilme.
9. Çemberde açı, yay, teğet, kesen, kuvvet ile ilgili problem çözebilme.
10. Düzlemde geometrik yeri kavrayabilme.
11. Düzlemde geometrik yer ile ilgili uygulama yapabilme.

12. Çokgensel bölgelerin alanlarını kavrayabilme.
13. Çokgensel bölgelerin alanları ile ilgili uygulama yapabilme.

**c) Geometri 3 dersinin amaçları**

1. Uzay ve uzay aksiyomlarını kavrayabilme.
2. Uzayda nokta, doğru ve düzlemle ilgili temel kavramları kavrayabilme.
3. Uzayda; nokta, doğru ve düzlem ile ilgili uygulama yapabilme.
4. Doğru ile düzlemin birbirine dikliğini kavrayabilme.
5. Doğru ve düzlemin birbirine dikliği ile ilgili uygulama yapabilme.
6. Düzlemlerin dikliğini kavrayabilme.
7. Düzlemlerin dikliği ile ilgili uygulama yapabilme.
8. Düzlemde bir noktanın ve bir şeklin bir doğru üzerindeki dik izdüşümünü kavrayabilme.
9. Bir noktanın ve bir şeklin bir doğru üzerindeki dik izdüşümleri ile ilgili Uygulama yapabilme.
10. Uzayda bir noktanın ve bir şeklin bir düzlem üzerindeki dik izdüşümünü kavrayabilme.
11. Uzayda bir noktanın ve bir şeklin bir düzlem üzerindeki dik izdüşümü ile ilgili uygulama yapabilme.
12. Prizmayı, özelliklerini ve çeşitlerini kavrayabilme.
13. Prizmaların alanı ve hacimlerini kavrayabilme.
14. Prizmaların alan ve hacimleri ile ilgili uygulama yapabilme.
15. Piramitleri, alan ve hacimlerini kavrayabilme.
16. Piramitlerin alan ve hacimleri ile ilgili uygulama yapabilme.

**1.6.2 11-16 Yaş grupları için İngiltere’de geometri öğretim programları**

**a) Çalışma programları**

1. Açılar en yakın dereceye kadar ölçme ve çizme
2. Kesişen ve paralel doğrularla ve üçgenlerle özellikleri açıklama ve kullanma, ve

ilgili ortak dili bilme

3. Çeşitli şekillerin simetrilerini inceleme
4. Sorunları çözmek amacıyla ağırları kullanma
5. Her bir dörtlük içindeki koordinatlar yardımıyla konumları belirleme
6. Daireler de dahil olmak üzere düzlemsel şekillerin alanlarını ve çevre uzunluklarını bulma
7. Düzgün katı cisimlerin hacimlerini bulma
8. Çok sık rastlanan 3-boyutlu nesnelerin 2-boyutlu gösterimlerinin farkında olma ve kullanma
9. Basit şekilleri bir ayna aracılığıyla yansıtma.
10. Tamsayı bir ölçek katsayısı ile şekillerin büyütülmesi.
11. Dörtgen türlerinin sınıflandırılıp tanımlanması
12. Dörtgenler ve diğer çokgenlere ilişkin açı ve simetri özelliklerini bilme ve kullanma
13. 2-boyutlu şekillerin dönüşümü ve oluşumu için bilgisayar kullanma
14. Gerekli şekil ve yolları üretmek amacıyla bilgisayara yönelik yönergelerin tasarlanması
15. Yönleri ifade etmek için kullanılan rotaları anlama ve bunları kullanma
16. 3-boyutlu koordinat sisteminde konum belirlemek için koordinatları kullanma
17. Bir kurala göre hareket eden bir nesnenin geometrik yerini belirleme
18. Pisagor teoreminin anlaşılması ve uygulanması uzunluğunu
19. Düzlemsel şekillerde ve katı cisimlerde uzunluk, alan ve hacim hesapları için gereken bilgi ve becerilerin kullanılması
20. Bir şekli kesirli sayı biçimindeki bir ölçek katsayısı kullanarak büyütme
21. Matematiksel benzerlik konusunu anlama ve kullanma; bunu yaparken açı değerlerinin değişmediğini ve bunlara karşılık gelen kenarların aynı oranlar oluşturduğunu bilme
22. 2-boyutlu düzlemde, sinüs, kosinüs ve tanjant kurallarının kullanılması
23. Şekillerin boyutlarını esas alarak, çevre, alan ve hacim için verilen formüllerin birbirinden ayrılması
24. Vektörel gösterimin anlaşılması ve kullanımı

25. Düzlemsel kesitleri ve trigonometrik oranları kullanarak katı cisimlerde açı ve değerlerini hesaplama
26. Eş üçgenler için gerekli koşulların ne olduklarının anlaşılması
27. Benzer şekillerin yüzey alanları ve 3-boyutlu katı cisimlerle hacimleri arasındaki ilişkileri anlama ve bunları kullanma
28. Dairesel yayların çevreleri ve çevreleri dairesele yay içeren yüzey alanlarını hesaplama; silindirlerin yüzey alanlarını, koni ve kürelerin hacimlerini hesaplama
29. Vektörlerin toplama ve çıkarma kurallarının anlaşılması ve kullanımı
30. İstenen büyüklükteki açıların sinüs, kosinüs ve tanjant değerlerinin bulunması
31. Tüm açılar için sinüs, kosinüs ve tanjant fonksiyonlarının grafiklerinin çizilmesi
32. Hesap makinası ya da bilgisayar kullanarak trigonometrik fonksiyonların oluşturulması ve bunların yorumlanması
33. Dairenin açı ve teğet özelliklerinin bilinmesi ve bunların kullanımı
34. 3-boyutlu basit durumların da dahil olduğu problemlerde, sinüs ve kosinüs kurallarının kullanılması
35. Dönüşümlerin, kombinasyonlar ve ters işlemlerle nasıl bir ilişki içerisinde olduğunun anlaşılması
36. 2-boyutlu uzayda dönüşümleri tanımlamak amacıyla matrislerin kullanımı

### **Erişim ifadeleri**

- a. Verilen özelliklere sahip 3-boyutlu modeller oluşturun. Prizmalar oluşturun verilen boyutlarda piramit biçiminde bir hediye kutusu yapın.
- b. Açıklamaları kanıtlamak amacıyla ilgili şekillere ait özellikleri kullanın. Bir çizelgede eşit açılan belirlerken nedenleri verin. Çeşitli düzlemsel ve katı şekillerde bulunan simetri merkezlerini, simetri eksenlerini ve simetri düzlemlerini bulun.
- c. Sorunları çözmek için ağırları kullanın. Bir kişinin pastayı teslim etmek amacıyla gerekli en kısa yolu bulun.

**d.** Düzlemsel şekillerin ve düzgün katı cisimlerin alanlarını ve çevre uzunluklarını bulun. Karelerin, dikdörtgenlerin, üçgenlerin ve dairelerin alanlarını bulmak için gereken formüllerin hangileri olduklarını biliniz ve kullanın.

- Küplerin, küboidlerin ve silindirlerin hacimlerini bulunuz.

**a.** 3-boyutlu nesneleri, 2- boyutlu gösterimlerini kullanın. 3-boyutlu nesneleri kağıt üzerinde gösterebilmek için izometrik kağıt kullanın.

**b.** Bilgisayar yada benzeri bir araç kullanarak şekilleri dönüştürün. Verilen bir dikdörtgenin içine düzgünce yerleştirilebilecek şekilde bir şekli büyütün. Mozaik şekiller oluşturmak için dönüşüm ve simetri özelliklerini kullanın.

**c.** Yönleri tanımlamak için kullanılan rotaları anlayınız ve bunları kullanın. Bir geminin yada uçağın konumunu ifade etme yada bir şamanın yerini saptama gibi gerçek hayattan örnekler aracılığıyla rotaları kullanın.

**a.** 3-boyutlu koordinat sisteminde konum belirtmek için  $(x,y,z)$  koordinatlarını kullanın. Tepe noktasının koordinatları  $(3,2,0)$  ve boyutları 4,2,1 birim olan kübik şeklin koordinat sisteminde alabileceği olası birkaç konumunu bulun.

**b.** Bir kurala göre hareket eden bir nesnenin geometrik yerini belirleyiniz. Sabit iki noktadan aynı uzaklıktaki nesnenin geometrik yerini belirleyin. İki sabit noktaya olan uzaklıklarının toplamı değişmeyecek şekilde yerleştirilen noktanın geometrik yerini bulun. Basit bağlantılı bir çark ya da makara sisteminde parçaların göreceli hareketleri hakkında tahminler yürütün.

**c.** Pisagor teoremini kullanın. Dik açılı bir üçgenin iki kenarına ilişkin değerler verilmişken üçüncüyü hesaplayın.

**d.** Düzgün düzlemsel şekillere ve katı cisimlere ilişkin hesaplamalar yapın. Dikdörtgenlerin, üçgenlerin, paralel kenarların, küplerin, küboidlerin silindirlerin, prizmaların ve dik kesitleri sabit alana sahip olan üç boyutlu şekillerin boyutlarını bulun.

**a.** Sorunları çözmek amacıyla matematiksel benzerlik konusundan yararlanın. Büyütmenin doğrusal boyutlar üzerindeki etkilerini hesaplayın.

**b.** Dik üçgenlerde sinüs, kosinüs ve tanjant kurallarını kullanın. Düzlemsel şekillerde uzunluk ve açı değerlerini bulmak için sinüs, kosinüs ve tanjant kurallarını kullanın.

**c.** Şekillerin boyutlarını ele alarak verilen formülleri birbirinden ayırın.  $n$  ile verilen değerlerin bir doğrusal ölçüm olduğunu  $n^2$  ile verilen değerlerin ise alan verdiğini bilin  $4\pi r^2$ ,  $4\pi r^3/3$ ,  $\pi r^2$ ,  $h/3$  ve  $(\pi+2)$  gibi formüllerden örneğin hangisinin hacim değeri vereceğini, diğerlerinin de hangi birimi ifade ettiğini inceleyin.

**a.** Düzlemsel şekiller ve üç boyutlu katı cisimlerde gerekli hesaplamaları uzunluk yapın. Kare piramidin kenarının tabanı ile yaptığı açığı bulun. Karşılıklı gelen özelliklerine göre iki üçgenin eş olduklarını kanıtlayın. Tasarımı yapılan bir giysi modelini büyütürken ne boyutta kâğıt kullanılacağını öğrenin. Verilen bir ölçek katsayısı aracılığıyla, yedi adet küp kullanarak oluşturulan modeli büyötmek için kaç tane yanyana gelmiş küp gerektiğini bilin. Merkez açının  $135^\circ$  olduğu sırada 12 cm'lik yarıçapa sahip bir daireye ait daire diliminin cismmini ve alanını hesaplayın.

**b.** Sorunların çözümünde vektör yöntemlerini kullanın. Bir nesneye iki değişik yönden kuvvet uygulanması ile oluşan bileşke kuvveti bulun. Bir uçağın gerçek hızı ve durgun havadaki hızı verildiğinde rüzgarın hızını hesaplama.

**c.** Herhangi bir açı için sinüs, kosinüs ve tanjant değerlerini kullanın. 2 ya da 3-boyutlu uzayda sorunlar çözün. Bilgisayar yazılım programı ya da benzeri bir araç kullanarak, verilen iki dönüşümün bileşimi olan dönüşümü bulun.

### **1.6.3 9-12 yaştaki öğrenciler için ABD’de Geometri ğretim programları (14-17 yaş) Yapay bir bakış açısı altında geometri**

9-12 yaş seviye gruplarında, matematik ğretim programının sürekli olarak iki ve üç boyutlu geometri çalışmasını içermesi gerekmektedir. Böylece ğrenciler,

1. Üç boyutlu nesneleri yorumlayabilecek ve izebilecekler,
2. Problem durumlarını geometrik modellerle betimleyebilecek ve şekillerin özelliklerini uygulayabilecekler,
3. şekilleri eşlik ve benzerlik anlamında sınıflandırıp, bu ilişkileri uygulayacaklar ve,
4. Verilen varsayımlardan kalkarak şekillere ilişkin özellikler ve aralarındaki ilişkiler hakkında sonuçlar ıkaracaklardır.
5. Ve ayrıca, üniversiteyi hedefleyen öğrenciler de,
6. Çeşitli geometrileri araştırarak ve karşılaştırarak betimsel bir sistemi anlayabileceklerdir.

### **Cebirsel bir bakış açısı altında geometri**

9-12 yaş seviye gruplarında, matematik ğretim programının, iki ve üç boyutlu geometri çalışmasını cebirsel bir bakış açısı altında içermesi gerekmektedir. Böylece ğrenciler,

1. sentetik ve koordinat gösterimleri arasında dönüşümler yapabilecekler,
2. dönüşümleri ve koordinatları kullanarak şekillerin özellikleri hakkında sonuçlar ıkarabilecekler,
3. dönüşümleri kullanarak eşleşik ve benzer şekilleri inceleyebilecekler,
4. Öklit dönüşümlerinin özelliklerini çözümleyebilecek ve ötelemeleri vektörlerle ifade edebilecekler, ve ayrıca, üniversiteyi hedefleyen öğrenciler de,
5. vektörleri kullanarak şekillerin özellikleri hakkında sonuçlar ıkarabilecekler ve
6. sorun çözümünde dönüşümleri, koordinatları ve vektörleri uygulayabileceklerdir.



## **1.7 Matematik Öğrenmenin Psikolojik Temelleri**

Öğrenmenin nasıl olduğu,nasıl bir yol izlenmesi gerektiği konusunu yıllar yılı tartışılmış; bununla ilgili bir çok fikirler ortaya atılmış ve günümüzde de bu devam etmektedir. Bu alandaki çalışmalar, öğrenme ve öğretme ile ilgili modellerin geliştirilmesine, insanın daha kolay, daha etkin olabilmesi için uygun eğitim ortamlarının hazırlanmasına katkıda bulunulması bakımından önemlidir.

İnsan hiçbir öğrenme kuramı ya da öğretme modeli olmadan da öğrenebilmektedir. Ancak öğrenme olayının iyi tanınması ve öğrenme modellerinin kullanılması öğrenmeyi daha da etkili ve ekonomik kılmaktan hem de geleneksel öğretim tarzı ile öğrenilmesi mümkün olmayan bazı kavram ve becerilerin öğrenilmesini sağlamaktır.

Şu anda mevcut olan öğrenme kavramları, ilgilendikleri ana unsur itibariyle ‘Davranışçı Yaklaşımlar’ veya ‘Bilişsel Yaklaşımlar’ şeklinde iki sınıfa ayrılabilir. Davranışçı yaklaşım öğrenmeyi,zihinde neler olup bittiğinin anlaşılamayacağını savıyla, gözlenebilen davranışlarla açıklamayı benimser. Bilişsel yaklaşımlar ise, öğrenmeyi açıklamak için zihindeki faaliyetlerin incelenmesi ve açıklanması gerektiğini esas alırlar.

Matematik öğretimi bilişsel yaklaşımlardan daha çok etkilenmiştir. Bundan ötürü bunların bazılarını inceleyelim.

### **1.7.1 Gestald yaklaşımı**

Bilişsel öğrenme kuramlarından biri Gestald kuramıdır. Gestald,sözcük olarak bütün, biçim gibi anlamlara gelmektedir. Kuram’ın geliştiricileri Wertheimer, Köhler, Koffka, Levin’dır.

Gestald kuramının mucitleri bütünü parçalarının bir toplamı olmadığını, parçalar birleşip bir bütün oluşturunca oluşan bütünün parçalarında olmayan bir takım yeni özelliklerin oluştuğunu ortaya koymuşlardır.

Örneğin bir kare birbirine ikişer ikişer dik kesen 4 eşit doğru parçasından oluşmuştur. Bu doğru parçaları oluşturdukları şekildeki açı, alan, çevre gibi özellikleri asla taşımazlar. Doğru parçalarının hakkındaki bilgiler kareyi bilmek için asla yeterli değildir.

Bu noktadan hareketle, matematik eğitiminde öğrencilerin kavramlarla ilgili sadece parça ve ayrıntıları öğrenmeleri halinde istenen düzeyde öğrenmenin oluşmayacağı öğrencilerin dikkatini bütüne yöneltmenin gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gestald kuram'ının öğrenme ilkelerinden bir diğeri de sezgiye dayalı öğrenmenin düzgün ve hatasız olduğu, sezgiyle kazanılan bilgi ve becerilerin transferinin kolay gerçekleştiği husus dur. Matematiksel bilgilerin önemli kısmı uygulama düzeyine ulaşınca ise yarar hale gelmektedir. Yani bilgi transferine ihtiyaç vardır. Bu durum sezgiye ihtiyacın artmasına sebep olmaktadır. Bir takım etkinliklerle bunu göstermek için Adapazarı Ali Dilmen Lisesi 10 Mat A sınıfından 2 grup seçilerek bir etkinlik yapılmıştır.

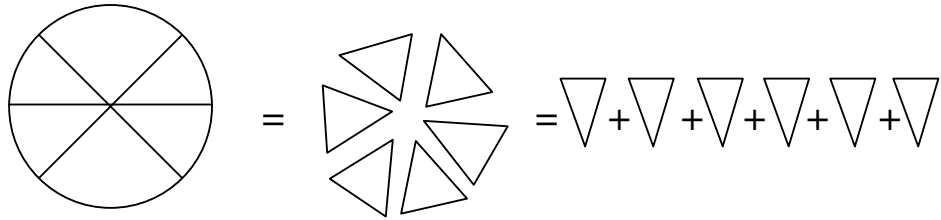
**Etkinlik I** : Sezgiyle öğrenme

**Grup** : Beş kişilik 2 grup

**Materyal** : Makas, kağıt, cetvel, yapıştırıcı.

**İşlemler** : Bu iki gruptan bir tanesine düzgün altıgen tanıtıldı. Alan formülü verilmesi verilen değerleri uygulaması sağlanması.

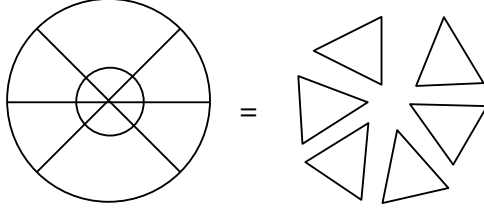
Diğer gruba ise düzgün altıgen şekli çizdirilip bu altıgenin 6 eş üçgene ayrılması öğretilmesi, daha sonra üçgenlerin birinin alanını bulup sonuca gitmeleri öğretilmesi.



Son olarak iki farklı gruba da düzgün sekizgenin alanının sorulması.

Uygulama aşamasında birinci grup altıgenin alan formülünü çabuk kavramıştır. Diğer sayısal değerleri de rahatça uygulamıştır. Bu grup sekizgenin alanını bulamamıştır. Bunun için alan formülüne ihtiyaç duymuştur.

- Diğer gruba ise düzgün altıgeni şekildeki gibi eş altı alana ayırmaları gösterilmiştir.



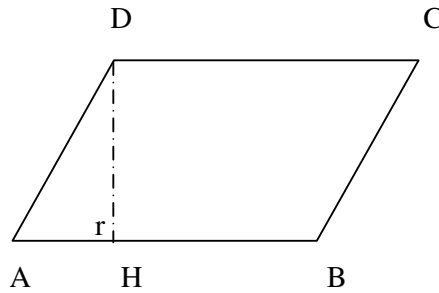
- 6 eşit üçgenin bir tanesinin alanının bulunması öğretilmiştir.
- 6 tane eş alanının bulunması öğretildikten sonra 6 alanının toplamının düzgün altgen oluşturduğunu öğretilmiştir.
- Düzgün sekizgenin alanını sorulunca öğrencilerin sekizgeni sekiz eş üçgene ayırarak alanı kolayca yaptığı gözlenmiştir.

“Bu uygulama Ali Dilmen Lisesi 10 MAT A sınıfında 2 grup halinde 25.11.2005 Cuma günü yapılmıştır”.

**Etkinlik II** : Sezgiyle öğrenme

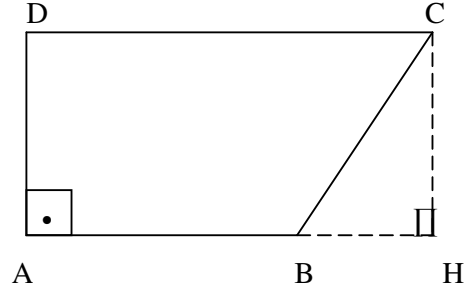
**Grup** : 2 kişi

**Materyal** :



- Şekildeki paralel kenarın alanı ile ilgili bir bağıntının yazılması. Hatırlanmıyor ise geçilmesi,

- D noktasından AB kenarına bir dikme indirilmesi ve elde edilen D alt üçgeninin kesilerek CBH olacak şekilde yapıştırılması.

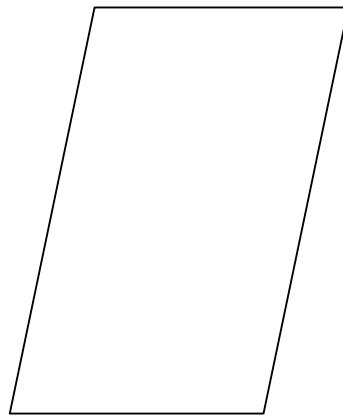


- Meydana gelen yeni şekil dikdörtgendir. Bu dikdörtgenin alanının bulunması sureti ile paralel kenarın alanının bulunması

Bu paralel kenarın alanını bulmak için bir grup öğrenciye alan = taban x yükseklik şeklinde formül ezberletilmiştir. Başka bir gruba da, yukarıdaki etkinlikte olduğu gibi, paralel kenarın, dikdörtgene nasıl çevrileceği gösterilmiştir. Sonra bu bilgi dikdörtgenin alanı ile ilgili bilgiyle birleştirilerek, öğrencilerin alan hesaplama formülünü görmeleri sağlamıştır.

Deney sonuçları her iki gruba şekildeki paralel kenar verilmiştir ve alanının her saplanması istenmiştir. Ezberlemek suretiyle öğretmenlerin yeni bir formül istedikleri.

Sezdirme yolu ile öğretmenlerin ise doğru hesaplamayı hemen yaptıkları gözlenmiştir.

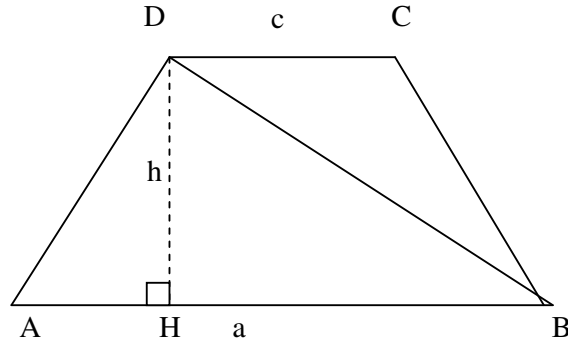


Sonuç olarak buluş yolu ile kazanılan bilginin uzun zaman hatırlanmakta ve bilgiler farklı problemlerde daha kolay uygulanabilmektedir. (Hergen HAHN 1988:263)

**Etkinlik III** : Sezgisiyle öğrenme

**Grup** : 2 kişi

**Materyal** :



- Şekildeki yamuğ ile ilgili alan bağıntısının yazılması
- D noktasından AB kenarına dikme indirilmesi
- D noktası ile B noktasının birleştirilmesi

Yamuğun alan formülü  $\frac{(a+c) \cdot h}{2}$  olarak öğretilmiştir.

2

A(DBD)'nin alanı bulunur  $\frac{a \cdot h}{2}$ , A(DBC)=  $\frac{c \cdot h}{2}$

2

2

her iki alan toplanınca yamuğun alanına eşit olur.

$\frac{a \cdot h}{2} + \frac{c \cdot h}{2} = \frac{(a + c) \cdot h}{2}$  olarak buldurulur.

2

2

2

### 1.7.2 Burner ve buluş yolu ile öğrenme:

Burner “buluş yolu ile öğrenme” üzerinde durmuş ve buluşla öğrenmenin zihinde tutmayı ve transferi kolaylaştırdığını ve öğrenciyi güdülediğini savunmuştur. Buluş yolun en fazla uygulandığı olan matematik olsa gerek, matematiksel formüller

geometrik ifadelerin çoğunda buluş yolu ile öğrenme yönetimini kullanabiliriz. Yapacağımız etkinliklerde matematiğin hemen her basamağına örnek teşkil edecek şekilde olacaktır.

**Etkinlik IV** : Buluş yolu ile öğrenme

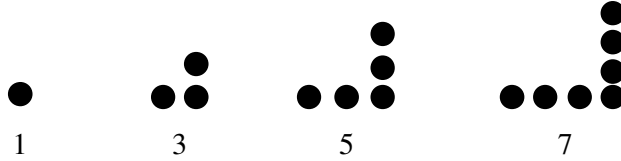
**Grup** : 2-3 kişi

**Materyel** : Kağıt, kalem

**İşlemler:** Ardaşık tek sayıların toplamının terim sayısını karesi olduğunu öğretmek


- Ardaşık tek sayıları noktalanma yolu ile 1 den başlayarak gösterilmesi
- Her defasında bir kare elde edilmesi ve oluşacak şeklin alanının hesaplanması
- Farklı değerlerle  $n^2$  formülü ile karşılaştırılması ve bilgilerin tutarlılığının tartışılması.

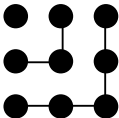
$1+3+5+7+\dots+2n-1$  toplamında  $n$  tane terim vardır. Bu toplam  $n^2$  olarak verilmiştir. Aynı ifadeyi öğrencilere buluş yolu ile öğretmeye çalışalım.

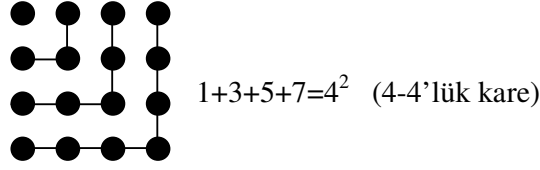


şeklinde tek sayıları gösterelim.


$$1=1^2$$


$$1+3=2^2 \text{ (2-2'lik bir kare)}$$

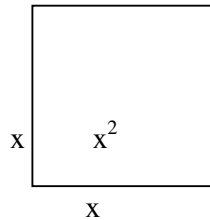

$$1+3+5=3^2 \text{ (3-3'lük bir kare)}$$



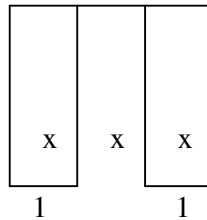
Bu uygulamalar öğrencilere defa ileri rakamlara kadar yapılmaları sağlanır. Daha da pekiştirilir. Bu uygulama sonunda hemen her öğrencinin kolay bir şekilde uygulama yapılabildiği gözlenmiştir.

**Etkinlik V** : Buluş yoluyla öğrenme  
**Grup** : 2-3 kişi  
**Materyal** : Kareli veya düz kağıt, cetvel  
**İşlemler:**

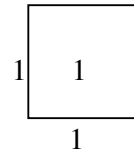
- Kağıda kenarı rasgele bir uzunlukta ( $x$ ) olan bir karenin çizilmesi içine karenin alanının ( $x^2$ ) yazılması
- Karenin yatay ve düşey kenarının 1'er cm uzatılması ve böylece kenarı  $x+1$  olan karenin elde edilmesi.
- Elde edilen küçük karenin alanı  $(x+1)^2$ 'dir. Bu alanın içindeki dört bölgenin alanın toplamı olarak yazılması  $(x+1)^2 = x^2 + x + x + 1$  gibi. Şekilde bu bölgeler görülmektedir.
- $(x+1)^2$  olarak elde edilen bu ifadenin daha önce öğrenilmiş bulunan bilgilerle tutarlılığının tartışılması.
- 



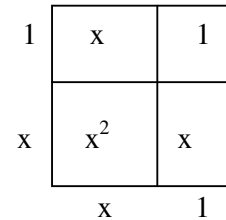
Alan =  $x \cdot x = x^2$



Alan =  $x \cdot 1 = x$



Alan =  $1 \cdot 1 = 1$



Alan =  $x^2 + 2x + 1$

- Karenin kenarlarının 2cm, 3cm .... artırılması ve  $(x+2)^2$ ,  $(x+3)^2$ ....nin elde edilmesi

Uygulama=  $(x+2)(x+3)$ ,  $(x+3)(x-1)$ ,  $(x+2)(x+1)$  çarpımlarının her birini aynı yöntemle elde ediniz.

Buluş yolu ile öğrenme, aynı zamanda bilimsel çalışmalar, arkeoloji ve tıp gibi iş alanları için kullanılması zorunlu bir çalışma tarzıdır. Bu bakımdan önemi bir kat daha artmaktadır.

Bu yöntemde öğrenmenin iyi olması için ilgi şarttır ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmiş olmaları gerekir.

### **1.7.3 Ausubel ve anlamlı öğrenme**

Ausubel anlamlı öğrenme (expository teaching) üzerinde çalışmıştır. Ausubel'e göre insanlarda bilgi kazanımı, buluş yolundan çok alma yoluyla gerçekleşmektedir. İnsanlar düşünceleri alarak arttırmaktadırlar. Öğrencilere sunulan materyal ne kadar düzenli ve amaca uygun olursa, öğrencilerin öğrenmeleri de o kadar kolay olmaktadır. bundan ötürü öğretmenin asıl görevi öğretilecek materyali iyi organize etmek ve sunmaktır. Öğrenciler neyin önemli ve gerekli olduğunu bilemeyeceği için onların derslere ve konulara karşı güdülenmeleri gerekir. Öğretmenden uygun materyali seçmesi ve dersle ilgili ana düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlayan organizeyi yapması beklenir. Bu yaklaşım, öğrenilen yeni bilginin etkisi ile irtibatlandırılmasında gerektirir. Anlaşılacağı üzere, anlamlı öğrenme iyi düzenlenmiş bir sunuş tarzı gerektirir. Ve keşfetme ile öğretimle büyük benzerlik göstermektedir (Slavin).

Öğrencinin anlatılan konuya yoğunlaşabilmeleri için belirli bir olgunluk dönemini atlatmış olmaları gerekmektedir. Bu da ancak ilköğretim sonrası istenilen düzene ulaşabilir. Bu durumda sunuş yolu ile öğretim Lise ve daha sonraki aşamalarda tercih edilmektedir.



Rebest Gagne öğrenme işini sırayla geçilmesi gereken sekiz basamaktaki etkinliklerin bütünü olarak ele almıştır. Bunlar güdülenme, bilginin alınması, bilginin kazanımı (kodlanması), zihinde tutma, tekrar, genelleştirme, bilgiyi kullanma ve dönüttür.

#### **1.7.4 Piaget ve yapısalcı öğrenme**

Matematik öğretimini en çok etkileyen kuramcılarının başında Jean Piaget (Piaje okunur) (1896-1980) gelmektedir. Piaget'nin zihin gelişimi üzerine geniş araştırmaları vardır. Buna bağlı olarak “Çocukta Zihinsel Gelişim” kuramını oluşturmuştur. Piaget bunun dışında bir de öğrenme kuramı geliştirmiştir.

Piaget'e göre öğrenme bir dış kaynaktan bilgi edinmedir ve bilginin oluşmasında zihinsel gelişme düzeyi yeni imkanlar ortaya koyma bakımından çok önemlidir. Zihinsel gelişme sadece zaman içinde oluşan olgunlaşmaya bağlı değildir. Olgunlaşma yanında kullanılan dil ve semboller, toplumsal ve fiziksel çevrenin her biri de zihinsel gelişme üzerinde önemli birer faktördür. Bu bakımdan her öğrenmenin bir yeri ve zamanı vardır. Acele edilmesi halinde belki bir şeyler kazanılır, ama kazanılan bu bilginin kullanıma aktarılması zordur.

Piaget'e göre öğrenme bireyin içinde bulunduğu zihinsel gelişim düzeyi ile ilişkili bir biçimde, çevre ile etkileşim sonucunda gerçekleşir. Bilginin böyle kazanılması, parçaları bir araya getirerek ve ilişkilendirerek bir yapı oluşturmaya benzediği için, bu yaklaşıma yapısalcı yaklaşım denmektedir. Piaget' in öncülük ettiği yapısalcı yaklaşıma göre bilgi bir yerlerde var değil, onu bireyin kendisi oluşturmaktadır. Birey yeni bir matematik kavramla karşılaştığı zaman geçmişte edindiği bilgilerle bunu birleştirmekte, aralarında bir bağ kurmakta ve yeni bilgiyi oluşturmaktadır. Piaget bu sürecin tümüne birden adaptasyon adını vermiştir. Adaptasyon, özümseme ve uyma adı verilen ve sırayla gerçekleşen iki zihinsel faaliyetten oluşur.

Öğrenme beraberinde hayal edip farklı bilgileri inşa etmeyi getirir. Elverişli bir ortamda öğrencilerin öğrenmelerini hızlandırıcı gerekli yardımcı materyallerin seçimi güzel yapıp öğretmenin de derse hazırlıklı olması sonucunda iyi bir

öğrenme gerçekleşebilir. Bu öğrenme buluş yoluyla öğrenmeye nazaran daha çabuk olacağı için avantajlı fakat öğrenilen bilgilerin farklı şekilde uygulanması ve hayal gücünün geliştirilmesi açısından dezavantajlıdır.

Konulara dikkatin toplanması daha güç olacağı ve meydana gelecek olumsuzluklarda ise daha çabuk etkilenebilecektir. Bu durum ilköğretim öncesinde çok daha fazla rastlanacağı için anlamlı öğrenme lise seviyesinde daha faydalı sonuç verecektir.

Asubel anlamlı öğrenmenin bilgiyi kazanmanın ve zihinde tutma açısından daha zor olacağı ve genelleştirme de öğrencilerin zorlanacağı kanısındayım.

Buradaki özümseme ve uyma kavramları bir örnek üzerinde şöyle açıklanabilir:

5 kavramını 5 tane oyuncığa bağlı olarak öğrenen çocuk 5 kavramını oluşturmuş, 5 sayısını 5 tane top için kullandığında 5 ile ilgili yeni bir deneyimi özümsemiş olur. Uyma süreci ise kavramı genişletme ve sınırlamada yaşanan bir süreçtir. Birey, 5 sayısı ile 56 içinde karşılaştığında burada 5 in 50 anlamına geldiğini görür ve 5 ile ilgili düşüncelerinde bir 'düşleme' olur. 5'in yeni karşılaşılan bu halı, önceki deneyimlerle uyumlu hale gelir. Bundan ötürü bu safhaya uyma denmektedir.

Piaget, çocukların kendi kendilerine bulabilecekleri şeyler onlara söylendiğinde, onların bu şeyleri kendi kendine bulma, özümseme ve uyma süreçlerinden yararlanarak kendi kavramsal yapıların oluşturma fırsatının ellerinden alındığını belirtmiştir. Matematik kavramların tümü yada büyük bir bölümü öğrencilerin özümseme ve uyma süreçlerini yaşayarak kazanabileceği türdendir. Uygun öğrenme ve öğretme etkinlikleri düzenlendiğinde kendi kavramlarını oluşturabilir ve soyutlayabilirler.

Öğrenmenin yapısalcı yaklaşımla gerçekleşmesi için yapılacak şey, öğrenilecek konunun öğrenciye bir problem ortamında sunulması ve öğrenmenin, öğrencinin kendi sahiplik edeceği etkinliklerle gerçekleşmesidir. Öğrenciye mevcut

bilgileri inceleme, sınıflandırma, tahminde bulunma, konuyu arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle tartışma imkanı verilmelidir. Böylece öğrenci kendi sorularını oluşturarak, bunlara cevaplar bularak bilgi edinmiş olur.

Konumuzla yakın ilgisi bakımından Piaget'nin matematiksel yeteneklerle ilgili bulgu ve düşüncelerinin ve benzer araştırmaların bir özetini aşağıda vermekteyiz.

### **1.7.5 Piaget'e Göre Çocukta Sayı ve İşlem Kavramının Gelişimi**

Çocuklar saymayı erken yaşlarda çocuk şiiri ezberler gibi ezberleyip yapmaktadır. 10'a, 50'ye ve halta 100'e kadar kusursuz sayma yapabilen çocuklar çoktur. Böyle bir çocuk için çoğu yetişkinde “Bu çocuk toplama, çıkarma yapmaya hazır.” düşüncesi belirir. Bunun yanlışlığını, saymanın ve işlem yapmanın ilave fazla yetenek gerektirdiğini urluyu kuyun pek çok araştırma yapılmıştır.

Anlamalı sayma, sayılan bir kümenin elemanlarıyla eşleyerek (nesneleri göstererek) saymadır ve son sayıyı kümenin eleman sayısı olarak muhafaza etmeyi gerektirir. Sayının, miktar ve sıra anlatmak için olmak üzere iki tür kullanımı söz konusudur. Piaget'in sözünü ettiği kullanım miktar anlatmak için olan kullanımdır.

Jean Piaget, bir çocuğun sayı kavramını kullanabilmesi için altıbuçuk-yedi yaşlarında (zeka yaşı) olması gerektiğini, bu zamana kadar öğrenilen matematik kavramların aslında ezberlendiğini, kavranmadığını ileri sürmüştür.

Piaget, çocukların kavrayışlarının dört dönemden geçtiğini belirtmiş, 0-2 yaş arası döneme duyuşsal motor, 2-7 yaş arasına işlem öncesi, 7-11 yaş arasına somut işlemler ve 11 yaşından sonraki döneme soyut işlemler dönemi demiştir. Bunlara zihinsel gelişme basamakları da diyebiliriz.

Piaget'e göre çocuk sayı saymayı da, toplamayı da anlamadan yani ezbere yapabilir. Okul öncesinde çocuklarda görülen bu davranışlar gelişmiş bir sayı kavramına ulaşıldığını göstermez. Sayı kavramının gelişmiş olduğuna karar

verebilmek için birebir eşlemenin başarılması ve sayının korunumuna erişilmesi gereklidir. Bu iki kavram şöyle açıklanabilir:

Dört-altı yaşlarında bir çocukla birlikte olduğumuzu düşünelim. Bir kağıtlı şeker kutusu alalım ve kendi önümüze bir miktar şeker sıralayalım. Sonra çocuktan, kendisine de aynı miktar şeker almasını isteyelim.

Çocuğun Şekerleri



Görüşmecinin Şekerleri



**Şekil 1:** Birebir eşleme ile denk iki küme kurma

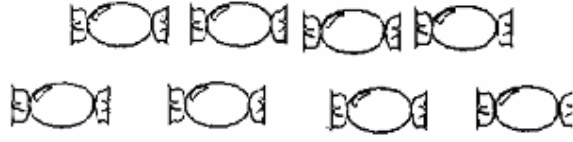
Bazı çocuklar bu işi birebir eşleme (sizin şekerlerinizin önüne birer şeker koyarak) yaparak başaracaktır. Daha küçükler bu işi başaramayacak, daha büyükleri ise saymayı kullanarak (birebir eşleme yapmadan) başaracaklardır.

Örnekte görüldüğü gibi, Piaget'in birebir eşleme kurmaktan kastettiği denk iki küme kurabilmektir.

Okul öncesi döneminde çocuklarda birebir eşleme etkinlikleri çok sık gözlenir. Çocuğunuza “Masaya herkes için bir çatal koy.” dersanız, sayıları bilmediği halde ailedeki insanların adlarını söyleyerek her birine birer çatal koymayı başarır. Küçük çocuğunuzun "Bayrama kaç gün var?" sorusuna sayı ile cevap verirsiniz bundan genellikle tatmin olmaz, bunun yerine "Bir yatıp-kalkacağız, bir daha yatıp-kalkacağız." türünden bir cevap vermeniz için sizi zorlar.

Piaget'e göre sayı kavramının gelişmesinin ikinci önemli işaretçisi sayının korunumuna erişilmesidir. Bu, birebir eşleme düşüncesine göre daha geç gelişir. Sayının korunumuna erişildiğinde nesnelerin ve gruplama biçiminin değişmesi halinde sayının aynı kaldığı bilinebilir.

Yukarıdaki örneğe devam ederek, denk şeker kümeciklerinden birini şekil 2’deki gibi seyreletelim. Çocuğa “Kimin şekerleri fazla?” diye soralım. Muhtemelen seyretilen fazla olduğunu söyleyecektir.



**Şekil 2:** Biri seyretilmiş denk iki küme

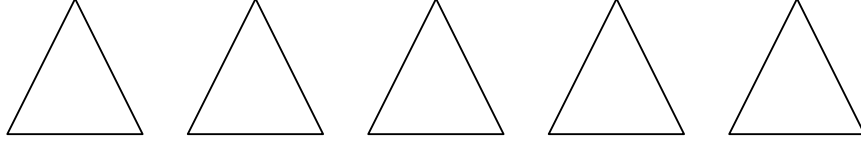
Eğer seyreltmeye rağmen şekerlerin aynı sayıda kaldığını söyleyebiliyorsa sayıyı koruyabiliyor demektir. Sıklık ya da seyreklilik gibi eşyanın fiziksel karakteri çocuğun zihnindeki sayının değişmesine ya da kaybolmasına yol açıyor ise sayıyı koruyamıyor demektir (Günce). Piaget bu deneyleri değişik eşyalarla da yapmıştır. Çiçeklerle vazoların, bardaklarla süt şişelerinin eşlenmesi gibi.

Piaget işlem öncesi dönemini üç basamağa ayırmıştır.

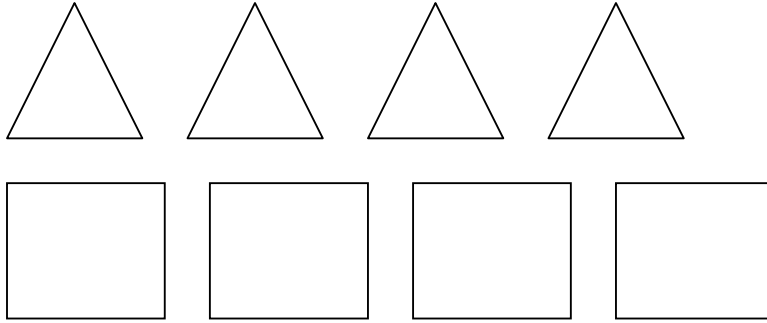
**Birinci Basamak:** Bu basamaktaki çocuklar kendi kendine denk kümeler kuramaz, ancak birisi denk kümeler kurduğunda bunların denk olduğunu, denk olmayan sıralı eşya kümelerinden hangisinin fazla olduğunu anlar. Bir deneyde, çocuk vazanın önüne 13 çiçek buket halinde konduğunda vazoların çok, çiçekler tek tek vazolara atıldığında çiçeklerin çok, tekrar buket haline getirildiğinde yine vazoların çok olduğunu söylemiştir (Dickson).

**İkinci Basamak:** Bu basamaktaki çocuklar verilen bir kümeye denk küme oluşturur, ancak kümelerden biri serpiştirilirse denkliği muhafaza edemez, bozulduğunu sanır. Şekil 1.2 ve 2.4’teki şeker sıraları oluşturma örneği bu basamağa uygundur. Yani çocuk sizin oluşturduğunuz kümeye denk küme kurabilir, fakat fiziksel değişimden etkilenir ve bu değişmeye rağmen denkliğin hep aynı kalacağını anlayamaz.

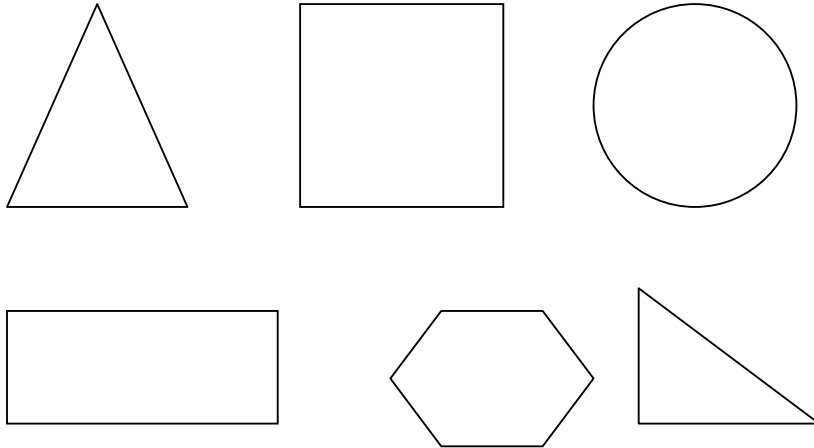
**Üçüncü Basamak:** Bu basamaktaki çocuklar sadece verilen bir sayıda denk iki küme kurmakla kalmaz, aynı zamanda denklikten emindir. Nesnelerin sıklıştırılması ya da seyreltilmesi, onlardaki denklik fikrini bozmaz.



Şekilde dört tane üçgen var denir ve her bir üçgenin karşısına bir kare çizeriz.

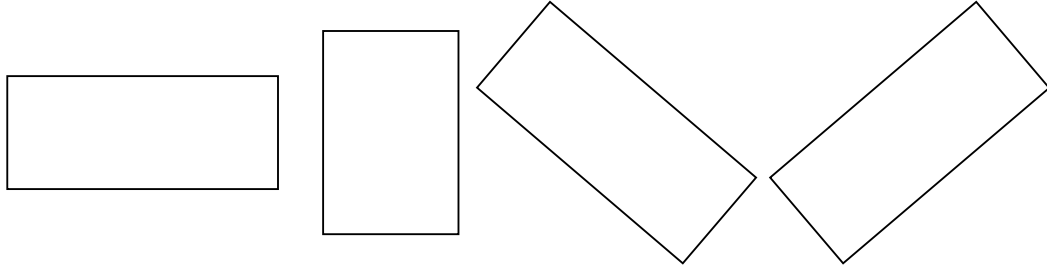


Şekilde kaç kare vardır. Bu genelde 2-7 yaş arasındaki çocukların sayısal kavramını bilip bilmediklerini gösterir. Şekilleri karışık bir şekilde çizelim.



Şekildeki üçgenleri göstermesi şekildeki dörtgenleri göstermesi istenir.

Bu ise şekilleri kavrayıp kavramadığının göstergesi olacaktır.



Bu şekildeki sıralamada öğrenciler şekillerin aynı olduğunu söyleyecek duruma gelmesi şekilleri ayırt edebilmesi açısından önemli bir basamak olacaktır.

Piaget'e göre çocuklar bu basamakları sırayla geçerler. Bazı çocuklar daha erken, bazıları daha geç olmakla birlikte, iki ve yedi yaş arasında bu üç basamaktan geçilir. Ortalama olarak altıbuçuk-yedi yaşlarında her iki yetenek ortaya çıkar ve çocuk somut işlemler dönemine geçer.

Piaget, çocukların bu üçüncü basamak tamamlandığında matematik etkinlikleriyle meşgul edilmesini, daha önce bu yola girmenin anlamsız olduğunu belirtmiştir.

Piaget toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılabilmesi için de bazı sınırlamalar olduğunu ileri sürmüştür. Çocukların okul öncesi “İki, dört daha altı eder.” gibi belirli formülleri öğrenebildiklerini kabul etmekle beraber, çocukların sayıların korunumuna erişmeden altı sayısının nasıl parçalandığını ve sonra bu parçalardan yeniden nasıl oluşturulduğunu anlamadan işlem yapmasının önemli olmadığını, ayrıca toplamının başarılması için toplam kümenin, parça kümelerden büyük olduğuna karar vermede güçlük olmaması gerektiğini belirtmiştir (Hughes).

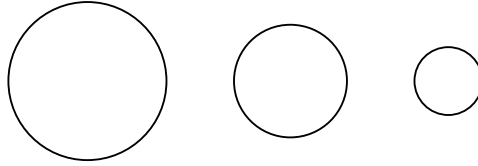
Çocuğun toplama ya da çıkarına yapabilmesi için bütün ve parçalarını aynı anda zihninde tutabilmesi gerekir. 18 kırmızı 2 beyaz karanfil gösterilip “Kırmızı karanfiller mi çok, bütün karanfiller mi?” sorusuna somut işlemler dönemine geçmemiş çocukların çoğu “kırmızı” cevabını verir. Çünkü onlar birini düşünürken diğerini unuttur. Bu iki durumu birlikte göz önünde tutamazlar.

Piaget, diğer matematik etkinliklere esas olacak şekilde uzunluğun hacmin, madde miktarının korunup korunmadığına ilişkin deneyler de yapmıştır. Uzunluğun korunumu için yapılan deney şöyledir. Şekil 3'teki gibi aynı boyda iki çubuk alınır ve çocuğa bunların aynı uzunlukta olup olmadığı sorulur. Aynı uzunlukta olduğu cevabını verdiği takdirde; ikinci basamağa geçilir. Bu basamakta çocuktan, çubuklardan birini oynatması istenir.



**Şekil 3:** Uzunluk korunumu ile ilgili deney

Bu seviyedeki bir öğrenci



Üç şekilde çember olduğunu hangisinin küçük olduğunu rahatlıkla söyleyebilir. 2,5 yaşındaki kızıma aynı soruyu sordum

- Bunlar ne kızım: yuvarlak
- Büyük şekli gösterdim: Çok yuvarlak
- Küçük şekli gösterdim: Az yuvarlak cevabını aldım.

Bu cevaplarla ne demek istediğini anlamak zor olmadı fakat çok teriminin karşılığının büyük olduğunu anlatmam gerektiğini anlamış oldum.

“Şimdi nasıl, uzunlukları aynı mı?” diye tekrar sorulur. Buna bazı çocuklar evet, bazı çocuklar hayır cevabını verir. “Aynı, uzunlukları değişmedi” diyenlerin uzunluğun korunumuna eriştiği, diğerlerinin erişemediği anlaşılır.

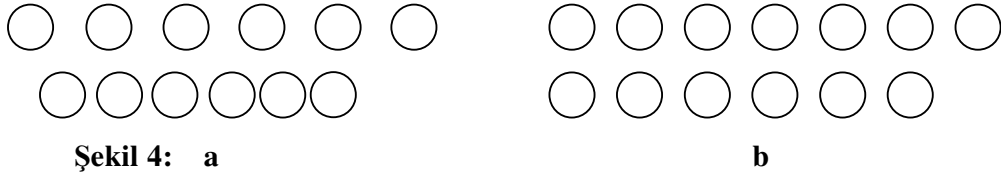


Piaget araştırmalarında dört buçuk yaş çocuklarının %15 kadarının, beş buçuk yaş çocuklarının %90 kadarının doğru cevabı verdiğini ortaya koymuştur.

ocukta sayı fikrinin gelişmesine ilişkin basamaklarla ilgili bir diğer alışma, Schaeffer, Eggleston ve Scott (1974) tarafından yürütülmüş ve iki ila beş yaş arasındaki çocuklar için şu iskelet ortaya konmuştur (Charles).

**Birinci Basamak:** Bu basamak “sayma öncesi etkinlikler” olarak adlandırılabilir. Çocukların bu basamakta 5 ya da daha fazla nesneyi doğru olarak sayamadıkları, ancak küçük sayıları sezgiyle anlayabildikleri gözlenmiştir. Yani bir kabın içinden 1 veya 2 tatlı, bazen 3 veya 4 tatlı alması istendiğinde bunu başarıyla yaparlar. Çocuklar bu safhayı 2 ve 5 yaş arasında geçirirler.

Bu basamaktaki ocuklar Piaget’in ortaya koyduğu korunuma erişme başarısını gösteremezler. Denk iki kümeden, elemanları seyreltilelim çok olduğunu sanırlar (şekil 4.a). Bunun yanında elemanlar düzenli eşlendiği takdirde hangi kümenin çok olduğunu saymaya başvurmadan belirtebilirler.



**İkinci Basamak:** (Sayıların ordinal anlamı) İkinci basamakta çocuklar birinci basamaktan farklı olarak, bir kümeyi saymaları istendiğinde bunu anlar ve sayarlar. Ancak sayma sonucu hakkında doğru bilgi veremezler. Saymayı bitirdiklerinde “Kaç tane?” sorusunu yneltirseniz, bir sayı adı söylerler, fakat bu sayıyı sayarken elde ettikleri son sayı olmayabilir. Bu basamaktaki çocukların sayıların ordinal durumlarını kavradıklarını, çok küçük (1’den 4’e kadar) kümeler dışında sayıların kardinal durumlarını da kavrayamadıkları söylenebilir.

**Üçüncü Basamak:** (Sayıların kardinal anlamı) Bu basamakta çocuklar bir kümenin elemanlarını 10 a kadar doğru sayarlar ve küme kapatılıp "Kaç tane?" sorusu sorulduğunda doğru cevap verebilirler. Yani ikinci basamaktan farklı olarak sayma olayı ile kümenin eleman sayısı arasında bir bağ kurabilirler. Bu basamak Piaget'in üçüncü basamağı ile benzeşir (Dickson).

**Dördüncü Basamak:** (Sayıların karşılaştırılması) Bu basamaktaki çocuklar 10 dan fazla sayıdaki bir kümenin elemanlarını doğru olarak sayabilirler, iki kümenin eleman sayısını özellikle 10 dan az olması durumunda karşılaştırabilirler. Bu durum beş yaş çocuklarının, yazılı sembol kullanmadan, küçük sayılı-problemleri çözebilecekleri anlamına gelir.

Piaget'in araştırmaları uzun süre çok değerli bulunmuş olmakla birlikte, son yıllarda bazı bakımlardan eleştirilere uğramaktadır (Dickson).

Özellikle sayının korunumu fikrini ortaya koymak için yapılan deneylerde kullanılan dilin, çocukların gerçek durumu yansıtmalarından ziyade yanlış cevap vermelerine yol açabileceği ileri sürülmektedir. Bu deneylerde bir kümenin kendisi ile karşılaştırılması yerine başka bir kümeyle karşılaştırılması da ayrı bir eleştiri konusudur.

Bu yüzden Piaget'in "sayının korunumu" davranışı çok bağlayıcı bir sınır olarak ele alınmamalıdır. Bütün bunların yanı sıra, özellikle ana okulu ve ilkokula yeni başlayan çocukların durumlarını değerlendirmede gerek Piaget'in, gerek Schaffer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaların öğretmene çok değerli ipuçları vereceği, yapılacak etkinliklere yardımcı olacağı apaçıktır.

### 1.7.6 Lev Vygotsky

Aşağıdaki etkinlik Vygotsky'nin kuramını anlamak bakımından önemlidir. Bir Rus psikolog olan Lev Vygotsky (1896-1934), çocuğun bilişsel gelişmesinde çevrenin çok önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Zihinsel işlem yapmanın, çocuğun kendi akranları ve yetişkinlerle olan etkileşimi ile geliştiğini belirten Vygotsky, dil

gelişiminin erken yaşlarda olmasını da kendiliğinden gerçekleşen ve çocuğun isteyerek kurduğu bu etkileşime bağlamış; etkili öğrenmenin, uygun ortamlarda, birlikte yapılan etkinlikler ve problem çözme faaliyetleri ile gerçekleşeceğini ileri sürmüştür.

Piaget'nin gelişmeyi ön plana çıkarması yanında, Vygotsky sosyal çevreyle etkileşimi öne çıkarmıştır. Vygotsky'nin düşüncelerinden matematik eğitiminde yararlanmak için, iyi organize edilmiş öğretim ortamları hazırlamak ve öğrencilerin etkileşim içinde olacakları, birlikte gerçekleştirecekleri etkinliklerle, birlikte çözebilecekleri problemlerle yüzyüze getirmek gerekir. Böylece öğrenme olayına karşı çocukta, bir içten isteme oluşacak ve öğrenme gerçekleşecektir.

#### **1.7.7 Hans Freudenthal ve gerçekçi matematik eğitimi**

Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education, RME), 1970'li yıllarda Hollanda'da Hans Freudenthal (1905-1991) tarafından geliştirilmiş ve uygulamaya konmuş bir yaklaşımdır. RME ye göre matematik, tümüyle bir insan etkinliğidir, gerçek hayattan yani doğal çevreden hareketle ortaya konmuştur. Çevredeki olaylar matematikleştirilmiştir. Uygun bir ortam hazırlandığı takdirde çocuk bu matematikleştirme işini başarabilir. Öyleyse matematik öğretimi de çevre merkezli olmalıdır. Yani her matematik konusunun öğretimine, uygun bir çevresel olayla başlanmalıdır. Bu durum öğrenilen matematiği hem daha anlamlı kılar ve hem de öğrenmeye karşı motivasyonu artırır (Souviney).

RME'ye göre çocuğun matematiği öğrenmesi matematik yapma (matematiği icadetme) şeklinde olmalıdır. Çocuk hedeflenen bilgiyi bir problem çözme etkinliği sonucunda elde etmelidir. Matematik yapmak için gerçek bir durum bulunmadığı takdirde, gerçeğe uygun hayali bir durumdan da yararlanılabilir. Aşağıdaki örnek öğrencilerin RME'ye uygun bir yöntemle geometrik dizi kavramını doğadan hareketle oluşturmalarına imkan verir.

**Etkinlik VI** : Geometrik dizi

**Grup** : 2 kişi

**Materyal** : Yılan şeması

**İşlemler** :

- Öğretmenin bir yılan türü ile ilgili aşağıdaki hikayeyi anlatması.

“Bir yılan türünün kuyruğu ile gövdesinin birleştiği yerde, yılan bir aylık olunca bir sarı halka meydana geliyor. İkinci ay bu sarı halkamı ortasında bir kırmızı halka oluşuyor. Böylece iki aylık yılanın iki sarı bir kırmızı halkası oluyor. Takip eden aylar aynı düzende halkalar çoğalıyor Yani sarı halkaların her birinin ortasında birer kırmızı halka oluşuyor. Acaba altı aylık yılanın kaç sarı halkası olur?”



- Grupların problemi çözmeleri, sonuçları “aylar, sarı, kırmızı” şeklinde tablolaştırmaları, sarı halka sayısının oluşturduğu diziyi elde etmeleri.
- Öğretmenin bu problemin sonucundan yararlanarak geometrik diz kavramını açıklaması.

Bu problem çözme çalışmalarında, çocukların grup olarak çalışmalarının ve kendi stratejilerini ortaya koymalarının büyük bir önemi vardır. RME'nin hareket noktası, zihnin nesneyi sezgi yoluyla kavradığı düşüncesidir. Bu düşünceye göre herhangi bir matematik kavramın kazandırılmasında çocuğun okul öncesindeki uygulamalarından (gözlemlerinden ve izlenimlerinden) hareket etmek gerekir. Bu bilgiler özel bir öğretim olmaksızın oluşmuş informal kazanımlardır. RME yaklaşımı, matematiksel bilgilerin kazanılması ve kavranmasının arkasından uygulamalara geçilmesi şeklindeki alışlagelen matematik eğitiminden farklıdır. Freudenthal'e göre, uygulamalara temel bilgi ve becerilerden sonra yer vermek eğitimsel olmayan (anti didaktik) bir yaklaşımdır. Çocuklar öğrenilecek kavramlarla ilgili birçok şeyi bilir,

kullanır ancak bunları tanımlayamazlar. Yani bunların hakkında düzenli bilgileri yok veya çok azdır.

Yukarıdaki etkinlikte, çocuklar geometrik diziyi bilmedikleri halde, bu yılının halkalarını gösterecek bir model çizebilir ve problemi çözebilir, halka sayıları arasındaki ilişkileri görebilirler. İşte bu noktadan hareket ederek öğretimde bilgiye çocuğun yapmakta olduğu bu uygulamalardan yararlanılarak ulaşılmalıdır. Bilgiye ulaşıldıktan sonra daha mükemmel uygulamalara yer verilmelidir. Formal matematik öğretimine geçmek için acele edilmemeli, zamanı gelince geçilmelidir.

### **1.8 Matematik Ve Geometri Derslerinde Kullanılan Öğretim Yöntemleri**

Bir kavramın kazandırılmasında çoğu kez birden çok yöntem bir arada kullanılır. Tek bir yöntemle bir kavramın kazandırılması haline çok ender rastlanır. Matematik ve geometri derslerinde kullanılan öğretim yöntemlerinin başlıcaları şunlardır.

#### **1.8.1 Düz anlatım yöntemi**

Öğretmen veya öğrencinin bir konu hakkında bildiklerini anlatması suretiyle diğerlerine bilgi vermesidir. Geleneksel sistemde sık kullanılan bir yöntem olup, öğrenciyi pasif tutmasından ötürü çağdaş bir yöntem sayılmamaktadır. Bunun yanı sıra bu yönteme başvurma zorunlu olduğu durumlar vardır. Örneğin ondalık sayılarda toplamının anlatılacağı bir derste dikkati çekme için öğrencilere soru yöneltme, aynı dersin sonunda ulaşılan toplama kuralını "ara özet" olarak sunma düz anlatım yönteminin kullanılmasına birer örnektir.

Bir ders saati içinde öğretmen birçok kereler bu yönteme başvurur. Bir dersin tümünün bu şekilde geçmesi hiç önerilmez.

Düz anlatım yönteminin en büyük avantajlarından biri ise zaman kazanmaktır. Eğer konu temel esasları ile daha önce kavranmış ise uygulamalarını anlatmak, yeni özellikleri göstermek için düz anlatım yöntemi hem kolay hem de maliyeti düşüktür.

Ondalık sayılar konusu işlenirken düz anlatım yöntemi ile bir derste onlarca örnek yapılabilir. Ondalık sayılarda toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri düz anlatımla bir ders saatinde tüm özellikleri ile öğrencilere kavratılıp bol miktarda örnek çözme şansı verilir. Diğer yöntemler düz anlatım yöntemi gibi az zamanda çok iş yapamazlar.

Okullarımızda düz anlatım yöntemi en çok kullanılan yöntemdir. Bu durum ulaşılan kişi sayısını çoğaltıp maliyeti ise en aza indirmektedir. Belirli bir refah düzeyine ulaşmaya kadar düz anlatım yöntemi bizim vazgeçilmez yöntemimiz olmaya devam edecektir.

**Etkinlik** : Asal sayılar.  
**Grup** : 30 kişilik bir sınıf  
**Materyal** : Tebeşir, silgi, yazı tahtası.  
**Asal sayı** :

Bir ve kendinden başka pozitif tam sayı böleni olmayan 1’den büyük doğal sayılara asal sayılar denir.

**Örnek :** Birden büyük doğal sayıları sırayla inceleyelim

**Tablo 1:** Birden büyük doğal sayıların incelenmesi

Sayı	Bölen sayılar	Sonuç
2	1, 2	Asal sayı
3	1, 3	Asal sayı
4	1, 2, 4	Asal değil
5	1, 5	Asal sayı
6	1, 2, 3, 6	Asal değil
7	1, 7	Asal sayı
8	1, 2, 4, 8	Asal değil
9	1, 3, 9	Asal değil
10	1, 2, 5, 10	Asal değil
11	1, 11	Asal sayı
12	1, 2, 4, 6, 12	Asal değil

Tabloya bakarak şu genellemeleri yapabiliriz.

- 1- En küçük asal sayı 2 dir
- 2- İki den başka hiçbir çift sayı asal oamaz.

Tüm sınıfa bu tabloyu 50'ye kadar tüm sayılar için oluşturmaları istenir.

### 1.8.2 Tanımlar yardımıyla öğretim

Tanımlar yardımı ile öğretimde, çocuklara öğretimi yapılacak kavramın tanımı, tanıma uyan ve uymayan örnekler birlikte verilir. Çocuk tanıma uyan ve uymayan örnekleri ayırmak suretiyle kavramın temel özelliklerini elde eder. Bu yöntem daha çok bilgi düzeyindeki davranışlardan terim bilgisine ilişkin olanları öğretmede kullanılabilir. Örnek seçiminde öğrencilerin karıştırabileceği, tereddüt edeceği durumlar göz önüne alınır ve bunların her biriyle ilgili örnekler verilir.

**Örnek:** Basit kapalı şekil kavramı

“Basit kapalı şekil bir son noktası olmayan ve kendini kesmeyen şekildir.” Bu tanıma göre aşağıdakilerden hangileri birer basit kapalı Akildir? Niçin?



Şekil 5: Kapalı basit akil çizgileri.

Öğrenciler a, c, c ve f'nin doğru cevap olduğunu seçecekler ve seçim nedenlerini açıklayacaklardır.

Aşağıdaki etkinlik “asal sayı” kavramının tanımlar yardımı ile öğretimini amaçlamaktadır.

**Grup** : 2-3 kişi

**Materyal** : 100'lük sayı tablosu (fotokopi)

**İşlemler** :

1. Bir asal sayı sadece iki sayma sayışma tam olarak bölünebilen sayıdır. (Bu

tanım, yaygın şekilde, “1 hariç, 1 ve kendisinden başka böleni olmayan sayılara asal sayı denir.” şeklinde bilinir). Buna göre {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} sayılarından hangileri asaldır? Araştırılması.

2. {2,3,5,7} sayılarının asal olarak bulunması ve nasıl bulunduklarının açıklanması, yanlışların düzeltilmesi.
3. 100 e kadar olan sayıların listesinin yapılması ve asal sayıların bulunması için bir yöntem geliştirilmesi.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

1 hariç dendiği için asal değil. Çizelim. 2 asaldır. 2’nin bütün katları asal olamaz. Çünkü 1 ve kendisinden başka 2 ye de bölünebilirler. Öyleyse onları çizelim.

4. 3 asaldır. Katları asal olamaz. Çünkü 1 ve kendilerinden başka 3 e de bölünürler. Öyleyse onları da çizelim. Örneklerindeki gibi.
5. Grup çalışmaları üzerinde sınıf tartışması açılması. Asal sayıların bu yöntemle bulunmasına Eratosthenes (Eratostcn) kalburu dendiğinin söylenmesi ve Eratosthenes kalburunun tanıtılması.

Üçgen, dörtgen, yamuk, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, denk küme, alt küme, eşit küme gibi tanımlar bu yöntemle etkili bir biçimde kazandırılabilir.

Tanımlar matematiğin kumlusunda yer alan çok önemli öğelerden biridir. Bu yüzden kavranmaları da son derece önemlidir. Bu bakımdan tanımları, yukarıda örneklendirildiği gibi sınıfta tartışma konusu haline getirmek gerekir. Söylenip geçilen bir tanım ile tartışılan bir tanımın öğrenilme düzeyi ve kullanımındaki ustalık birbirinden farklıdır.



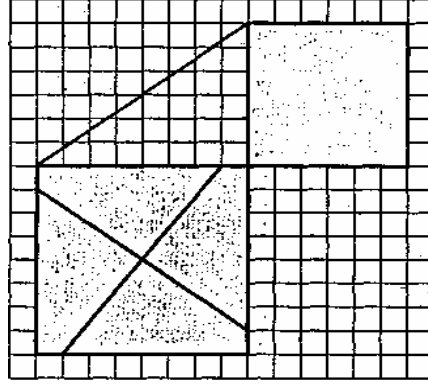
İleri yıllarda kullanılacak olan ispatlama yöntemlerinde de tanımlara dayanmak, tanımlarla çeliştiği gerekçesi ile bazı seçenekleri elemek sıkça karşılaşılan bir durum olduğundan, küçük sınıflardan itibaren tanımlar önemsenmelidir. Tanımların kitapta veya öğretmenin verdiği biçimde kelime kelime ezberlenmesi yerine anlaşılması önemlidir.

### 1.8.3 Buluş yoluyla öğretim (keşfetme ile öğretim)

Bu başlık altındaki metni okumadan, aşağıdaki etkinliğin yapılması yararlı olacaktır.

**Etkinlik** : Dik üçgenle ilgili bir çalışına, (Pisagor bağıntısı)  
**Grup** : 3 kişi  
**Materyal** : Kareli kağıt, karton, makas, yapıştırıcı  
**İşlemler** :

1. Kağıdın karelerini kullanarak aşağıdaki üçgene benzer bir dik üçgen ve bunun dik kenarları üzerine birer kare çiziniz.
2. Bu kareleri şekilde gösterildiği gibi keserek elde edilen türdeş parçadan yeni bir kare yapınız.
3. Elde ettiğiniz bu karenin üçgenin üçüncü kenarı ile ilişkisi nedir?
4. Bu eşitliği daha önce gördünüz mü? Bunu cebirsel olarak nasıl ifade edersiniz?
5. Şekilde dik kenarları 6 ve 8 cm olan bir üçgen vardır. Eğer 5 ve 12 cm olan üçgeni çizseydiniz bağıntıyı göstermek için ortanca kareyi nasıl kesmek gerekirdi?



**Şekil 6:** Dik Üçgen .modeli

Burada kullanılan yöntem buluş yolu ile öğretim yöntemidir. Öğrenciler dik üçgenle ilgili  $a^2=b^2+c^2$  bağıntısını buluş yoluyla öğrenmektedirler.

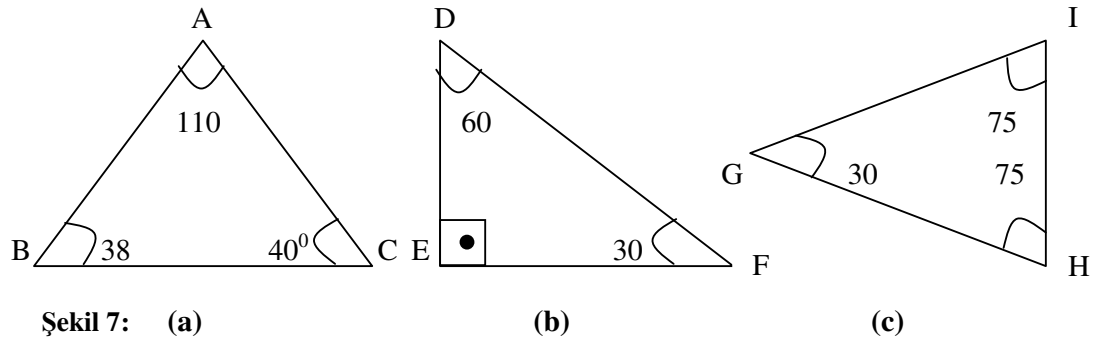
Bir genellemeyi öğrenciye doğrudan söyleyip alıştırma çalışmalarına geçmek küçük yaşlarda sakıncalıdır. Bu yüzden kavram, kural ve genellemelerin öğrencilerce bulunması gerekir. Bu yöntem bilginin öğrenci tarafından sezilmesi ve keşfedilerek bulunması esasına dayanır. Öğrenci bu yöntemde matematik öğrenmekte değil, matematik yapmaktadır. Bir bilişsel kuramcı olan Bruner (1915-) buluş yolunun matematik, fizik, yabancı dil gibi alanlara çok uygun olduğunu ve buluş yönteminin zihinde tutmayı ve transferi kolaylaştırdığını, öğrenmeyi daha fazla güdülediğini belirtmiştir.

**Etkinlik** : Bir üçgenin kenarları arasındaki bağıntılar.

**Grup** : 3 kişi.

**Materyal** : Kağıt, cetvel, makas, açı ölçer.

**İşlemler** : Farklı boyutlarda çeşit kenar üçgenler çizilmesi



- Şekil 7 a,b ve c'deki üçgenlerin aynısının kağıda çizilmesi ve tüm kenarların ölçümleri yapılması istenir.
- Şekil 7-a'deki kenarlar arasındaki bağıntı nedir? Genelleme yapınız.Farklı boyutlarda bir çeşit kenar üçgen daha çizerek bu genellenenin doğruluğunu kontrol ediniz.
- Şekil 7-b' deki en uzun kenar ve en kısa kenarı bulunuz. Bunlar arasında genelleme yapınız. Farklı boyutlarda bir dik üçgen daha çizerek bu genellenenin doğruluğunu kontrol ediniz.
- Şekil 7-c' deki eşit açıların karşısındaki kenarları ölçün ve bir genelleme yapınız. Farklı boyutlarda ve farklı açılar kullanarak yeni bir üçgen çizerek yaptığınız genellenenin doğruluğunu kontrol ediniz.

Yapılan bu etkinlikte şekil 7'den en büyük kenarın  $110^\circ$ 'lik açı karşısındaki kenar, en küçük kenarın ise  $30^\circ$ 'lik açı karşısındaki kenar olduğuna göreceklerdir. Farklı bir şekil çizdiklerinde de büyük açı karşısında büyük kenar, küçük açı karşısında küçük kenar bulunur genellemesi doğrulanacaktır.

Şekil 7-b'de ise  $90^\circ$ 'lik kenarın en büyük  $30^\circ$ 'lik kenarın ise en küçük olduğu bununla beraber  $90^\circ$ 'lik açı karşısındaki kenarın  $30^\circ$ 'lik açı karşısındaki kenarın iki katı olduğunu görecektir.

Şekil 7-c'de ise eşit açılar karşısında eşit uzunlukta kenar bulunduğunu görecektir. Farklı şekilde ise tekrarını görecektir genellemesi pekişecektir. Matematikte karşılaşılan çok sayıda genellemeye şu örnekler verilebilir.

- Bir dikdörtgenin iç açıları toplamı  $360^\circ$  dir.
- Bir eşkenar dörtgenin alanı, köşegenlerinin çarpımının yarısına eşittir.
- Paralelkenarda karşılıklı açılar birbirine eşinir.
- $r$  yarıçaplı dairenin alanı  $\pi r^2$  dir.
- Bir üçgende, üç kenarortay bir noktada kesişir.
- İki tek sayının çarpımı yine bir tek sayıdır.
- Doğal sayılar kümesi toplama işlemine göre kapalıdır.

Bir bilgiyi buldurmanın iki temel yolu vardır. Bunlardan biri, öğrenciyi tamamen problemle yüz yüze bırakıp problemi çözünceye (bilgiye ulaşıncaya) kadar işine karışmamaktır. Buna yönlendirmesiz/buluş denmektedir. Bu tür çalışmalarda bazen öğrenciler çalışmadan bıkmakta, başaramayacağım duygusuna kapılıp çalışmayı terk etmektedirler. İkincisi, öğrenciyi problemle uygun bir ortamda karşılaştırma ve bağımsız çalışma ortamını bozmamak kaydıyla, ona güçlükle karşılaştığında yol gösterme, ipucu verme gibi etkinlikleri içeren, yönlendirmeli buluştur. Etkililik ve ekonomi açısından daha çok tercih edilen çalışma biçimi yönlendirmeli buluştur. Yönlendirmeli buluş ile öğrenmede öğretmene çok iş düşmektedir. Öğretmenin temel görevi öğretimi organize etme, bilgiyi özetleme ve bilgiler arası bağlantılar kurmadır. Yönlendirilmiş buluş ile öğrenmenin dört temel safhası vardır. Bunlar;

1. Öğrenmeye hazır oluşu sağlayacak yaşantıların belirlenmesi,
2. Öğretim içeriğinin belirlenmesi,
3. Öğrenme yaşantılarının sıralanışı,
4. Pekiştireçlerin yerinde ve zamanında verilmesidir.

Bu dört safhadaki eylemleri iyi organize etmek öğretmene düşmektedir. Öğrencileri öğrenmeye hazır hale getirmek için öncelikle konuya karşı bir merak uyandırılmalıdır. Çocuğun merak duyabilmesi için bir belirsizlik durumuyla karşılaşması gerekir. Bu durumda öğretmeni kullanacağı en önemli araç, çok zor ve çok kolay olmayan sorulardır. Bu sorular çocukların konuyu yada problemi merak etmesi için ipucu olarak kullanılmalıdır. Çocuğun başarma duygusu sürekli canlı tutulmalı, sorularla araştırmanın yönü ve doğrultusu desteklenmelidir.

Öğretim içeriğinin yapıştırılabilmesi ile, konuların diğer konularla anlamlı ilişkiler içinde olması, onlarla bir bütün oluşturması kastedilmektedir. Matematiğin güçlü bir sistematiği olduğundan, anlamlı öğrenme oluşturma bakımından bu ilişkiler çok önem taşır.

Öğretim sırasında yeni güçlüklerden sakınılmalıdır. Ortada araştırma konusu bir problem varken, bunun çözümü için sunulan bilgi ve materyal yeni bir problem

oluşturmamalıdır. Öğrencinin çözüm için kullanacağı bilgiyi tam olarak kavramış olması gerekir.

Öğrencilerin birçoğu kural ya da bağıntıyı fark ettiği halde onu matematik dili ve sembolleriyle gerektiği gibi ifade edemeyebilir. Öğretmenler keşfedilen genellemelerin düzgün ifade edilmesinde ısrarlı olmamalıdır. Öğrenciler elde ettikleri bilgiyi kendi cümleleri ile özgürce ifade edebilmelidir. Burada öğretmen tamamlayıcı bir görev üstlenebilir. Bu yöntemin kullanımında öğretmen ipucu verme dışında hiçbir anlatımda bulunmamalıdır. Yöntemin kullanımı bilgi ve deneyim gerektirir. İyi kullanımla, çok verimli sonuçlar elde edilir. Bunun yanı sıra kullanımda yetersizlik ilgi dağınıklığına ve sınıfta gürültüye yol açar. Buluş yoluyla öğrenmeye en uygun çalışma türü grupta çalışmadır. Grup çalışmaları tamamlandıktan sonra sınıf tartışması açılır.

Buluş yolu ile acaba neleri öğrenebilirim?

Buluş yolunun en iyi kullanıldığı durumlardan biri kavram bilgisi kazandırma, yani “tanımları” bulma, diğeri genellemeleri bulmadır. Bunlar aşağıda tartışılmaktadır.

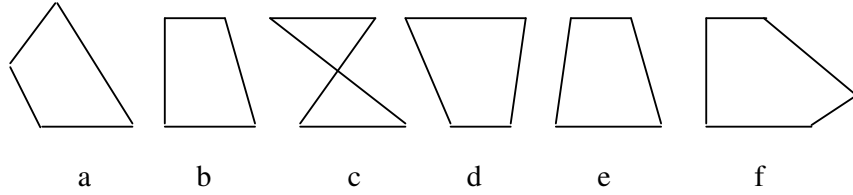
#### **a) Kavram Bilgisini Bulma**

Bu yöntemle bir kavram kazandırılmaya çalışırken tanıma uyan ve uymayan yerler sayıda örnek birlikte verilir ve bunlardan hangilerinin o kavrama örnek teşkil ettiği, hangilerinin etmediği belirtilir. Öğrenciler bu örnekler üzerinde yaptıkları inceleme ile kavramın temel özelliklerini ortaya çıkarabilirler. Elde edilen bilgilerden tanımın düzenlenmesi öğretmen tarafından sınıfla birlikte gerçekleştirilir.

Aşağıdaki yamuk kavramı ile ilgili olarak buluş yolunun kullanıldığı bir etkinlik verilmiştir.

**Etkinlik** : Yamuk kavramı  
**Grup** : 2-3 kişi  
**Materyal** : Şekil 1.8'in fotokopisi.  
**İşlemler** :

- Öğrencilerin mevcut bilgileri ile “Yamuk nedir?” sorusuna cevap vermeleri ve cevaplarını not etmeleri.
- Aşağıdaki şekillerden b, d, e dekiler yamuk a, e, f dekilerin yamuk olmadığının söylenmesi.



**Şekil 8:** Düzgün geometrik şekiller

- Öğrencilerin şekilleri incelemeleri ve yamuğun özelliklerini bulup not etmeleri (“Yamuk bir dörtgendir.”, “Yamuğun iki kenarı paraleldir”).
- Yamuğun tanımıyla ilgili sınıf tartışması açılması ve yamuğun “iki kenarı paralel olan dörtgen” olduğunun belirtilmesi.
- Grupların birinci maddede yazdıkları ile bu son bilgiyi karşılaştırmaları.

Bu çalışma, yamuğun yeni tanındığı sınıflar yanında, kısmen tanındığı sınıflar için de uygundur. Böyle bir çalışma ile yamuğun ne olduğunun yanı sıra ne olmadığı da yoklandığı için eksik bilgiler tamamlanmış olur.

Kavram bilgisinin bu yolla kazandırılması sırasında;

- Örnekler kolaydan zora doğru sıralanmalı,
- Uygun olan ve olmayan örnekler karşılaştırılarak ayırıcı bilgiler (kavramın özellikleri) ortaya konmalıdır.

İlginin dağılmaması için bu şekilleri tahtaya çizmek yerine, sınıfa girmeden önce bir kartona çizip getirmek veya fotokopi vermek yerinde bir hazırlık olur.

### b) Genellemelere Ulaşma

Buluş yolunun kullanımına en uygun konular genellemelere (bağıntılara, eşitliklere) ulaşmadır. Bu tür çalışmalarda öğrencilere bağıntının (genellenenin) kullanıldığı örneklerden (bağıntının uygulamaları) iki veya üç tane izlettirilir. Örneklerin sınıfta hazırlanması ilgi dağınıklığına yer vereceği ve zaman alacağı için dersten önce (araç olarak) hazırlanması gerekir.

**Örnek:** (5.sınıf için)

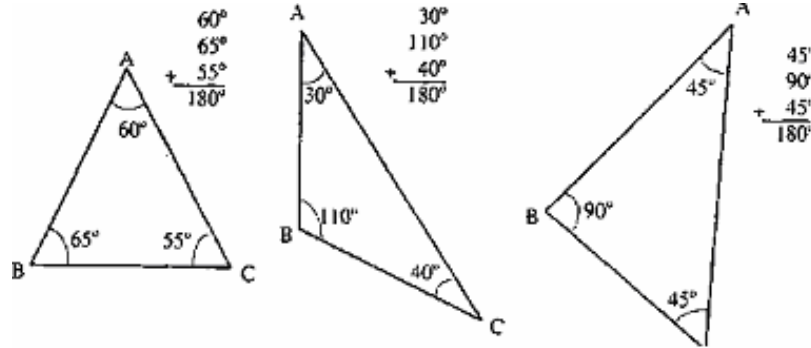
**Etkinlik** : Üçgenin iç açıları toplamı

**Materyal** : Üçgen şemaları, açıölçer

**Grup** : 2-3 kişi

**İşlemler** :

- Her guruba farklı bir üçgenin verilmesi ve öğrencilerin bu üçgenlerin açılarını ölçüp toplamaları (Gruplara verilen üçgenlerde açı ölçülerinin  $45^\circ$ ,  $80^\circ$  gibi sayılar olması çalışmanın yürütülmesini kolaylaştırır).



**Şekil 9:** Üçgende iç açıları toplamı  $180^\circ$  dir

- Yapılan ölçümlerin öğretmen tarafından kontrolü.
- Üçgenin iç açıları toplamının  $180^\circ$  olduğunun bulunması.

**Örnek:** Çevirmelerden yararlanarak genellemeye ulaşma

Bazı genellemeler, öğrencilerin birimleri birbirine, kesirleri birbirine çevirmedeki bilgileri kullandırılarak keşfettirilebilir. Örneğin ondalık kesirlerde çarpma ile ilgili kural, kesirlerde çarpmadan yararlanarak buldurulabilir. Ancak bu durumda çocukların yararlanılan bilgiyi tam olarak anlamış olması gerekir.

Burada çocuk ondalık kesri tanıyor, bir ondalık kesrin  $\frac{a}{b}$  şeklindeki karşılığını yazabiliyor, ancak çarpmayı henüz bilmiyor durumdadır.

$$0,25 \times 0,5 = ?$$

$$\frac{5}{10} \times \frac{25}{100} = \frac{125}{100} = 0,125$$

$$\begin{array}{r} \text{Sonuç:} \quad 0,25 \\ \quad \times 0,5 \\ \hline 0,125 \end{array}$$

$$2,1 \times 0,5 = ?$$

$$\frac{21}{10} \times \frac{5}{10} = \frac{105}{100} = 1,05$$

$$\begin{array}{r} \text{Sonuç:} \quad 2,1 \\ \quad \times 0,5 \\ \hline 1,05 \end{array}$$

Bu örnekler incelendikten sonra ondalık sayıların çarpılması kuralını, virgülün nereye konulacağını kararlaştırmak mümkündür. Burada verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere matematik derslerinde buluş yolu tanımlan ve genellemeleri kazandırmada kullanılabilir.

Genellemelere, benzeşimler kurmak suretiyle de ulaşmak mümkündür. Matematik öğretiminde kullanımının azlığı münasebetiyle “benzeşimle öğretim” çizgi altında verilmiştir.



#### 1.8.4 Deneme-yanılma yöntemi

Bazı problemler deneme-yanılma yöntemi ile daha kolay çözülebilir. Öğrencilerinize bu yöntemle çözebilecekleri problemler sorarak onların kritik düşünme becerilerini ve problem çözmeye karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirebilirsiniz. Örneğin, şu soruyu ele alalım. Aşağıda verilen toplamı sağlayan a, b, c tam sayılarını bulun.

$$\begin{array}{r} ab \\ + bc \\ \hline b0b \end{array}$$

Çözüm: Öğrenci işe bir sayı ile toplamının birler basamağında yine kendisini veren sayıyı tahmin etme ile başlayabilir. Hangi sayı ile b toplandığında yine b olur. Bunu sadece c = 0 durumunda elde edebilir. Böylece öğrenci;

$$\begin{array}{r} ab \\ + b0 \\ \hline b0b \end{array}$$

şeklinde bir sonuca ulaşır. Burada a + b = 0 veya 20 olacaktır. Bu durumda öğrenci, a+b toplamını a ve b nin alabileceği farklı değerler için denemeye başlar.

<u>a + b</u>			<u>a + b</u>	
1	9		9	1
2	8	veya	8	2
3	7		7	3
4	6		6	4
5	5		5	5

$$\begin{array}{r} ab \\ + b0 \\ \hline b0b \end{array}$$

toplamında her birini öğrenci deneyecektir ve deneme yanılma yoluyla bu toplamın ancak a = 9 ve b= 1 durumunda sağlanacağını bulacaktır.

Pick formülü, Euler formülü, sihirli kare problemleri, örüntü bulma problemleri deneme yanılma yöntemi ile çözülebilen türde problemlerdir.

### **1.8.5 Etkinliklerle (Aktivitelerle) Geometri Öğretimi**

İlköğretimde geometri öğretimi gözlem ve sezgiye dayalı olacağına göre görsel ve somut etkinlikleri yine aynı oranda ağırlıklı olmalıdır. Özellikle nokta, doğru düzlem, uzay ve küme gibi geometrinin tanışız temel öğelerinin kavratılmasında sezgiler önemlidir. Bu kavramların öğretimi ile ilgili etkinliklerin çevre kaynaklı olması gerekir. Etkinlikler düzenlenirken “grup içinde etkileşim” önem verilmeli, etki ve sonuçlar önceden iyi bilinmelidir. Ayrıca etkinlikler öngörülen öğrenme ve düşünce düzeylerine uygun olmalıdır. Bu nedeni matematiğin diğer alanlarında olduğu gibi geometri etkinliklerinin düzenleme ve uygulama sürecinde aşağıdaki sorulara cevap aranmalıdır.

#### **I. Etkinliğin amacı nedir?**

1. Etkinlik hangi yeterlikleri, istendik davranışları kazandırmaya yöneliktir?
2. Bu etkinlik için ön yeterlikler nelerdir?
3. Bu etkinliğe amacını (amaçlarını) çağrıştıracak biçimde, nasıl bir ad verebiliriz?

#### **II. Etkinlik hangi hazırlıkları gerektiriyor?**

1. Etkinlik grupla mı, kişisel mi? mi gerçekleşmeli? Grupla ise kaç kişilik gruplar?
2. Süre en az ne kadar olmalıdır? (Gerekirse etkinlik önceden öğretmen tarafından yapılmalı ve sadece süre alt limiti belirlenmelidir)
3. Gerekli araç gereçler nelerdir nasıl elde edilebilir?

#### **III. Etkinlik nasıl gerçekleşecek?**

1. Etkinlik nasıl sunulacak? (Sunuş, güdüleme, İstekli kılma vb.)
2. Etkinlik sürecinde öğrenciler neleri, hangi sırada yapacaklar?

3. Öğrencilerin çalışma süresi içinde öğretmen neler yapacak? (Denetim, yol gösterme izlettirme, ilginç sonuçları not etme vb.).

#### IV.Etkinlik nasıl değerlendirilecek?

1. Kişi veya grupların görüşleri nasıl alınacak? (Sözlü, yazılı gösterimi! vb.)
2. Neler tartışılacak, eleştirilecek? (Özellikle olası ilginç sonuçlar).
3. Kazanımlar neler oldu? Etkinlik amacına ulaştı mı? Tekrarlanmalı mı, benzerlerin! yapmak gerekli mi?

#### V.Geliştirme (Zenginleştirme) ve güçlendirme yapmalı mıyız?

1. Bu etkinlik geliştirilmeli mi? Niçin? Nasıl? (Ek çıkartmalar vb.),
2. Etkinlik problem çalışması ile desteklenebilir mi? (Uygulama, transfer vb).
3. Örnek çalışmalar sergilenecek mi?
4. Ödev etkinlik verebilir mi?

Yukarıdaki sorular demetine bir “Etkinlik Yönergesi” de diyebiliriz. Bu yönergeye uygun biçimde hazırlanan her etkinlik aynı düzende bir "Etkinlik plânı gerektirir. Etkinlik süresi bir eğitim-öğretim oturumunun tümünü kapsıyor ise etkinlik plânı “Ders Plânı” şeklinde olmalıdır. Eğer etkinliğimiz bir ders oturumunun bir bölümünü oluşturuyor “ise etkinlik plânının” amaçlar ve değerlendirir kısımları ders plânının bütünü içinde ilgili yeri alacaktır. Geri kalan kısımları ise ders plânının Geliştirme Bölümü’nün bir parçası olacaktır.

#### Etkinlik Örnekleri

Bu bölümde verilecek olan etkinlik örneklerinden ilki bir önceki bölümde sunulan Etkinlik Yönergesi’nin tüm ayrıntılarını içerecek şekilde hazırlanmıştır. İkincisi ise ilköğretimde geometri öğretiminin eğlenceli bir uğraş olarak sunulabileceğini örneklemek amacı ile hazırlanmış olup hazırlanış ve uygulanışı ile ilgili ayrıntılara girilmemiştir.

**Etkinlik VII : Üçgen türleri (üçgenlerde sınıflama)**

**Sınıf : 5**

**Amaçlar :**

1. Üçgenleri kenarlarına göre sınıflama bilgisi
2. Üçgenleri açılarına göre sınıflama bilgisi

**Ön kavram, bilgi ve yeterlikler:** Üçgen kavramı, üçgende kenar ve açı kavramı açı türleri bilgisi, uzunluk ve açı ölçü birimleri.

**Grup çalışması:** 2-4 kişilik gruplar

**Materyal araç ve gereç:** Her grup için iki dosya kâğıdı (veya aynı büyüklükte karton), her biri en az 10 cm uzunluğunda 2-3 mm eninde çeşitli renklerde karton şeritler (var ise yassı saman çöpleri olabilir makas, maket bıçağı, sıvı yapıştırıcı, cetvel açı ölçer, tepegöz veya bilgisayar.

**Süre : En az 80 dakika**

**Sunuş :** Çalışmanın adı söylenir, amacı açıklanır materyaller gruplara dağıtılır. Grupların yapacağı işler sırayla söylenir. Bu sıra şu şekilde olabilir.

1. Şeritlerden (çöplerden) 2, 3, 4, 5'er cm'lik yeten kadar parça kesilmesi (en az onar adet)
2. Elde ettikleri parçalar ile kendilerince olası tüm üçgenleri tasarlayıp kartonlar üzerinde düzenleyerek yapıştırmaları
3. Oluşan her üçgenin kenar uzunluklarını ve iç açılarını ölçüp buldukları değerleri ilgili yerlere yazmaları
4. Düzenledikleri her bir üçgene kenar uzunluklarına ve açı ölçülerine bakarak önce kenarlarına sonra açılarına göre kendilerince birer ad vermeleri ve bu adı üçgenin altına yazmaları.
5. Elde ettikleri sonuçları sınıfa gerektiğinde sunmaları.

Gerçekleştirme: Gruplar öngörülen işleri yapmaya başlarlar, bu süreç etkinliğin en çok zaman alan kısmıdır, öğrenciler çalışırken öğretmen bu etkinlik için öngörülen aşağıdaki denetleme, yol gösterme, uyarma ve gözlem İşlerini yapar.

1. Şeritlerin istenen uzunlukta kesilmesi.
2. Üçgenlerin köşelerinin düzgün biçimde oluşturulması
3. Ölçülerin doğruluğu, çizelgede ilgili yerlere yazılımı.
4. Üçgenlerin farklılığı (değişik üçgenler).
5. Olası ilginç sonuçlar (yanlış ve yetersiz çalışmalar, oluşmayan üçgenler vb.).
6. Grup içi etkileşim (tartışma, görüş alışverişi vb.).

Değerlendirme: Grupların elde ettikleri sonuçları sınıfta sunmaları isteneceği gibi, öğretmen aşağıdaki soruları sınıfa yönelterek bu sorulara her gruptan veya birkaç gruptan cevap isteyebilir (ilginç sonuçlara ulaşan gruplara öncelikle söz vermelidir);

1. Kaç tane üçgen düzenleyebildiniz?
2. Size göre kaç farklı üçgen türü var? (veya kaç farklı ad verebildiniz?)
3. Üç kenarı da farklı kaç üçgen yaptınız?
4. İki kenarı eşit kaç üçgen yaptınız?
5. Üç kenarı da eşit kaç üçgen yapan grup var mı?
6. Açılar için benzer soruların sorulması
7. Kenarları 2 cm, 3 cm, 5 cm üçgen yapan grup var mı?
8. Dar, dik ve geniş açılı üçgenleri belirlediniz mi?

Yukarıdaki soruların (ve benzer sorular) uygun cevapları çoğaldıkça öğretmenin hakemliğinde üçgenlerin kenarlarına ve açılarına göre iki tür sınıflaması sınıfça doğru biçimde elde edilecektir. Örnek çalışmalar sınıfın uygun bir yerinde sergilenabilir.

**Not: 1.** Eğer yeterli sayıda bilgisayar (ve uygun program) var ise bu etkinliğin gerçekleştirme bölümü gruplarca (veya kişisel olarak) bilgisayarda yürütülebilir. Bu durumda materyaller de değişecektir.

2. Öğretmen etkinliğin “Sunuş” kısmında üçgenlerin kenarlarına göre; çeşitkenar, ikizkenar eşkenar ve açılarına göre: dar açılı, dik açılı ve geniş açılı şeklinde iki sınıflamasının varlığından öğrencileri önceden haberdar edip bu sınıflamaya uyan örnekleri üretmeleri isteyerek etkinliği amacına ulaştırılabilir. Ancak öğrenciye düşünmesi ve kendisinin bulması gibi fırsatları veren ve yukarıda örneklenen şeklin daha yararlı olacağı kanısındayız.

#### a) Genişletme (Zenginleştirme)

#### Ek Çıkarımlar

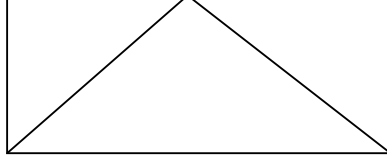
Aynı ders oturumumla veya bir sonraki oturumda yukarıdaki etkinlik, sınıflamanın düzenin bir çizelgeye aktarılması ve ayrıca üçgende kenar-açı ilişkisini görme amacına yönelik olarak aşağıdaki gibi genişletilebilir. Öğretmen gruplarının sonuçlarını sınıfça belirlenen sınıflamayı da göz önüne alarak örnek bir satırı öğretmen tarafından doldurulmuş aşağıdaki çizelgeye işlenmelerini ister. Daha sonra doldurulan çizelgeler üzerinde tartışma açılıp gereksiz satırlar (yanlış, tekrar edilen veya benzer vb.) silinerek çizelgeler istenilen şeklini alır.

<u>Üçgen No</u>	<u>Kenar</u>		<u>Üçgen Türü</u>				
	<u>Uzunluğu (cm)</u>	<u>Çeşitkenar</u>	<u>İkizkenar</u>	<u>Eşkenar</u>	<u>Dar Açılı</u>	<u>Dik Açılı</u>	<u>Geniş Açılı</u>
1	2,3,4						
2	3,3,3						
3	3,4,5						
4	$3\sqrt{3},3,3$						

Bu çizelge üzerinde açı-kenar veya kenar-kenar ilişkisini ortaya çıkarmak için aşağıdaki (veya benzeri) sorular sorularak tartışma açılabilir.

1. Kenar uzunlukları 2, 3, 4 cm olan üçgeni neden yapamadık?
2. Üçgenlerde iki kenarın toplamını (ve farkını) üçüncü ile karşılaştırınız.

3. Üçgenlerinizde kenarların karşısındaki açılara bakınız, en uzun kenar karşısında nasıl bir açı var.
4. Kenar uzunluktan 3, 4, 5 cm olan üçgeninize dikkat ediniz. Nasıl bir üçgen var? Neden?



5. Çeşitkenar, ikizkenar ve eşkenar üçgenlerinize bakınız. Açıları arasına ne gibi ilişkiler var? Buradan; kenar uzunluklarına bakarak açılar hakkında neler söyleyebiliriz?
6. Üçgenlerin açılarına göre yeni bir sınıflamasını yapabilir misiniz? Nasıl?
7. Açıların toplamına dikkat ettiniz mi? Ne olmalıydı?

#### **b) Problem ile güçlendirme**

Bu etkinlik ile amaçlanan davranışları güçlendirmeye yönelik çok sayıda problemden bir tanesi aşağıdaki şekilde olabilir.

Problem: üstteki dikdörtgen iki doğru parçası ile eşit iki dik üçgen ve bir ikizkenar üçgene bölünmüştür Siz de kısa kenarlarının dördü de eşit olan aşağıdaki şekli üç doğru parçası ile eşit iki dik üçgen ve eşit iki geniş açılı üçgene bölünüz.

#### **c) Ödevlendirme**

Yukarıdaki çizelgenin tamamlanması, kenar-açı ilişkilerin görülmesi veya örnek problemin benzerleri ödev etkinlik olarak verilebilir. Etkinliklerin kavram bilgisi ile ilgili olanlarına bir örnek yukarıda verildi. Kazanılan bilgilerin pekiştirilmesi için de değişik etkinlikler düzenlenebilir. Aşağıda böyle bir etkinlik verilmiştir.

### Etkinlik VIII: Şekillerin Özellikleri

- Buraya iki basamaklı bir sayı yazınız:....
- İkizkenar üçgenin simetri doğrusu sayısını ekleyiniz:....
- Dik üçgeninin dar açısı ile çarpınız:....
- Üçgenin köşegen sayısını çıkartınız:....
- Yamuğun paralel kenarlarının sayısına bölünüz:....
- Eşkenar üçgenin simetri doğrusu sayısını ekleyiniz:....
- Dikdörtgeninin eşit açısı ile çarpınız:....
- Eşkenar üçgenin eşit açısının iki katını çıkartınız:....
- Paralel kenarın simetri doğrusu sayısını çıkartınız:....
- Eşkenar dörtgenin eşit açısını ekleyiniz:..
- Karenin eşit kenar sayısına bölünüz:....
- İlk yazdığınız sayıyı çıkartınız:...
- Bulduğunuz sayı 3 mü? Değilse yeniden deneyiniz.

Bu çalışmada örneklenen etkinlikleri ve benzollerini sınıfta gerçekleştirmenin hem olanaklar ve hem de zaman açısından zor olabileceği söylenebilir. İyi bir plânlama, biraz özveri ve elde edilmesi daha kolay olan alternatif materyallerle benzeri etkinliklerin verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceği *bu çalışmayı* sunanlar tarafından yaşanmış ve izlenmiştir. Asıl güçlük etkinliklerin tasarımıdır. Bu güçlüğü aşmak için öğretmenlerin hizmetine çok sayıda örnek sunmak gerekir.



## **BÖLÜM 2: ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ**

### **2.1. Araştırma Modeli**

Yapılan bu araştırma tarama modeline göre yapılmıştır. Tarama modeli geçmişte yada halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içerisinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır.

Bu model ile öğretmenlerin geometri dersine olan yaklaşımları ve öğrencilerin bu dersi anlama yetilerine bağlı olarak değerlendirme yapılmıştır. Öğrencilerin bu ders için gösterdikleri çalışma metodları, dersi sevme veya sevmeme nedenleri, çevre faktörlerinin ve geometri dersinin içeriğinin öğrenci üzerindeki etkileri incelenmiştir.

#### **2.1.1 Evren**

Bu araştırmanın evreni, 2005-2006 eğitim öğretim yılı Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı, Sakarya ilindeki İlköğretim ve Lise Okulları ile Merkez Sınav Dergisi Dershanesi öğretmen ve öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulanan öğrenci sayısı 500'dür.

#### **2.1.2 Örneklem**

Bu araştırmanın örneklemi, Sakarya İl Milli Eğitimi Müdürlüğü'ne bağlı ve random (rasgele seçim) yöntemi ile belirlenmiş onyediyedi okul ile Bir Özel öğretim kurumu öğretmen ve öğrencilerinden oluşmaktadır.

- Çaybaşı Yeniköy İlköğretim Okulu
- Büyük Gazi İlköğretim Okulu
- Karapürçek İlköğretim Okulu
- Bahçelievler Gazi İlköğretim Okulu
- Dr. Nuri Bayar İlköğretim Okulu

- Ahmet Akkoç İlköğretim Okulu
- Hakkı Demir İlköğretim Okulu
- Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu
- Açmalar İlköğretim Okulu
- Cengiz Topel İlköğretim Okulu
- Merkez Atatürk İlköğretim Okulu
- Arifiye Arif Bey İlköğretim Okulu
- Arifiye Üzeyyir Garip İlköğretim Okulu
- Donatım İlköğretim Okulu
- Ali Dilmen İlköğretim Okulu
- Yazılı İlköğretim Okulu
- Ali Dilmen Lisesi
- Sınav Dergisi Dershanesi

### **2.1.3 Verilerin Toplanması**

Veri toplama amacı ile öğrenci grupları oluşturulmuş, öğrenci ve öğretmenlerin düşüncelerini ortaya çıkaracak bir anket hazırlanmış ve kullanılmıştır. Anket çalışmalarının yapıldığı okullar ve özel öğretim kurumu aşağıda gösterilmiştir.

Veri toplama aracının öğrencilere uygulanması için gerekli mercilerden izinler alınmıştır. Veri toplama araçları bizzat araştırmacı tarafından öğrencilere dağıtılmış ve belirlenen bir zaman aralığından sonra tekrar geriye toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak oluşturulan anketlerden toplam olarak 500 adet bastırılmış, ancak bu anketlerin tümü geriye dönmemiştir.

### **2.1.4 Verilerin Analizi**

Uygulanan öğrencilerden toplanan veri toplama araçları numaralandırılmış ve verilen cevaplar kodlanarak değerlendirmeye hazır hale getirilmiştir. Toplanan tüm veriler ayrı ayrı gruplar haline getirilerek yüzdeleri hesaplanmış ve çeşitli istatistiki bilgiler

sunulmuştur. Farklı özelliklere sahip öğrencileri verdikleri cevaplar anlamalılık derecelerine göre incelenmiştir. Bu sonuçlar daha sonra yorumlanmıştır.

### **2.1.5 Sayıtlar**

Bu araştırmada aşağıdaki sayıtlar kabul edilmiştir.

1. Bu araştırmada yer alan öğrencilerin anket soru formunu cevaplandırırken objektif oldukları ve gerçek durumları yansıttıkları kabul edilmiştir.
2. Örneklem, evreni temsil etmektedir.
3. Anket uygulanan öğrencilerin akademik başarı seviyeleri ortak ve aynı seviyede olarak incelenmiştir.

### **2.1.6 Sınırlılıklar**

1. Bu araştırma Sakarya ilinde bulunan okullar ve özel öğretim kurumu, 500 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın güvenilirliği öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğu ile sınırlıdır.

### **BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUMLAR**

Öğrenciler, küçük yaşlardan itibaren geometri öğrenimi ile çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlar ve ileriki yaşlara doğru tümevarımlı veya tündengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometriksel düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler. Geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin bir çalışma Hollandalı eğitimciler Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele Geldof tarafından yapılmış ve çalışmada geometrik düşünmenin gelişimi beş düzeyde gösterilmiştir. Buna göre, lise düzeyi mantıksal çıkarım düzeyi olup; bu düzeydeki öğrenci, aksiyomatik yapıyı kullanabilir, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan ispatın anlam ve önemini kavrayabilir, daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tündengelimle başka teoremleri ispatlayabilir. Geometrinin kuruluşundaki aksiyomatik yapının sezdirilmesiyle de, öğrencide olumlu bir tutum geliştirilebilir.

Geometri dersinde öğrenciler geometrik şekil ve yapılarla bunların karakteristik özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini öğrenirler. Bununla birlikte uzamsal görselleştirme, bir geometrik şekli iki veya üç boyutlu uzayda akıldan oluşturabilmenin ve değişik açılardan bakabilmenin geometrik düşünmenin en önemli parçası olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca geometri, uzun bir süredir öğrencilerin usavurmayı öğrendikleri ve matematiğin belitsel yapısını gördükleri bir ders olarak okul matematik yetişğinde olduğu ve geometri standardının dikkatli usavurmanın geliştirilmesine, tanım ve gerçeklerden yola çıkarak kanıt yapılmasına odaklandığı açıklanmıştır.

İnsanlar, yeni şeyler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler ve sahip oldukları bu ön kavramlar bazen yeni kavramların öğrenilmesinde zorluk çıkarır ve böylece yanlış öğrenilmeye neden olurlar. Ayrıca, daha önce sınırlı bir ortamda doğru olan bir kavram, ortam genişletildiği zaman rahatlıkla kavram yanılgısına dönüşebilir. Kavram yanılgısı öğrenmeye engel oluşturan kavramsal engeller anlamında kullanılırken, “hata”, yanıtlardaki yanlışlıklar olarak ele alınmaktadır. Genel olarak öğrenme, çevresel koşulların değişmesiyle bireyin davranışlarında meydana gelen değişme olarak ve kavram öğrenme ise, uyaranları belli kategorilere ayırarak, zihinde

bilgiler oluşturma olarak tanımlamıştır. Ayrıca, yeterli bir öğrenmede bu bilgilerin davranışlarla bütünleşmesi gerekir. Kavram bilgisi, birey tarafından içsel olarak oluşturulmuş anlamlı ilişkilerdir. Kavramsal bilgede anlam önemli olup, birey varolan bilgilerini kullanarak yeni bilgiyi zihninde yapılandırır, yeni bilgiyle bütünleştirilerek birey tarafından içselleştirilir. Ubuz, çalışmasında, temel geometri konularındaki hata ve kavram yanlışlarını cinsiyet açısından incelemiş ve çalışmada açık uçlu sorular kullanmıştır.

Tüm bunlarda ortaya koyuyor ki; geometri dersinde aksaklık varsa başlangıcı ilköğretim aşamasındadır. Bu öğrencinin almış olduğu ilkokul eğitimi ile direk bağlantılıdır. Öğrencideki okuduğunu anlama ve yorumlama gücü bu dönemde geliştirilmelidir.

#### **Anket 1: Öğrencilerin derslere karşı tutumları.**

Lise-3 EA öğrencisi 50 kişi üzerinde uygulanan ankette, öğrencilerin derslere karşı tutumlarını ölçmek amacı ile düzenlenen anket sonucu tablo halinde aşağıda verilmiştir.

**Tablo 2:** Öğrencilerin derslere karşı tutumlarını

	<b>Hiç sevmiyor (1)</b>	<b>Sevmiyor (2)</b>	<b>Az seviyor (3)</b>	<b>Çok seviyor (4)</b>
<b>Matematik 1</b>	15	17	14	4
<b>Matematik 2</b>	17	18	11	4
<b>Geometri</b>	32	13	4	1
<b>Edebiyat</b>	11	7	10	22
<b>Türkçe</b>	-	3	15	32
<b>Tarih</b>	9	7	14	20
<b>Coğrafya</b>	5	13	11	21
<b>Felsefe</b>	9	7	21	13

**Tablo 3:** Elde edilen bu sonuçların yüzde hesapları.

	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(1)+(2)</b>	<b>(3)+(4)</b>
<b>Matematik 1</b>	% 30	% 34	% 28	% 8	64	36
<b>Matematik 2</b>	% 34	% 36	% 22	% 8	70	30
<b>Geometri</b>	% 64	% 26	% 8	% 2	90	10
<b>Edebiyat</b>	% 22	% 14	% 20	% 44	36	54
<b>Türkçe</b>	% 0	% 6	% 30	% 64	6	94

<b>Tarih</b>	% 18	% 14	% 28	% 40	32	68
<b>Coğrafya</b>	% 10	% 26	% 22	% 42	36	64
<b>Felsefe</b>	% 18	% 14	% 42	% 26	32	68

Aynı gurubun 14 Mart Cuma günü yapılan deneme sınavında 50 kişilik gurubun aynı derslerde yüzdelerik başarı dilimi ortalamaları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

**Tablo 4:** 50 kişilik gurubun aynı derslerde yüzdelerik başarı dilimi ortalamaları

<b>Mat 1</b>	<b>Mat 2</b>	<b>Geo</b>	<b>Eddy.</b>	<b>Türkçe</b>	<b>Tarih</b>	<b>Coğrafya</b>	<b>Felsefe</b>
% 29,3	% 18,4	% 9,2	% 38,5	% 69,2	% 41,4	% 34,3	% 37,1

#### Değerlendirme:

- Geometri dersini hiç sevmeyen + sevmeyen = % 90
- Geometri dersini başaramayanların oranı = % 91,8

Yukarıdaki iki oranın farkı: % 1,8

- Matematik 1 dersini hiç sevmeyen + sevmiyor: % 64
- Matematik 1 dersinin başarısızlık oranı: % 64

Yukarıdaki iki oranın farkı: % 7,3

- Matematik 2 dersini hiç sevmeyen + sevmiyor: % 70
- Matematik 2 dersinin başarısızlık oranı: % 81,6

Yukarıdaki iki oranın farkı: % 11,6

Bu oranlarda da açıkça görüldüğü üzere yanılma payı çok düşük olarak öğrenciler sevmedikleri dersi yapamıyor, veya yapamadıkları dersi sevmiyor.

Aynı 50 öğrenci üzerinde ortaöğretim matematik ve geometri derslerinin sorgulanması amacıyla farklı bir anket uygulanmıştır. Öğrencilerin ilköğretimi okudukları okulların durumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 5:** Öğrencilerin ilköğretimi okudukları okulların durumu

	<b>Sayı</b>	<b>Yüzdelerik Dilim (%)</b>
<b>Köy Okulu</b>	7	% 14

<b>Taşımalı Sistem</b>	13	% 26
<b>Şehir Merkezi</b>	15	% 30
<b>Merkez Okul</b>	14	% 28
<b>Özel Okul</b>	1	% 2

Ankete katılan öğrencilerden alınan bilgi doğrultusunda;

- Çaybaşı Yeniköy İlköğretim Okulu
- Büyük Gazi İlköğretim Okulu
- Karapürçek İlköğretim Okulu
- Bahçelievler Gazi İlköğretim Okulu
- Dr. Nuri Bayar İlköğretim Okulu
- Ahmet Akkoç İlköğretim Okulu
- Hakkı Demir İlköğretim Okulu
- Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu
- Açmalar İlköğretim Okulu
- Cengiz Topel İlköğretim Okulu
- Merkez Atatürk İlköğretim Okulu
- Arifiye Arif Bey İlköğretim Okulu
- Arifiye Üzeyir Garip İlköğretim Okulu
- Donatım İlköğretim Okulu
- Ali Dilmen İlköğretim Okulu
- Yazılı İlköğretim Okulu

Adı geçen okullarda yapılan araştırma sonucu bu okullarda çalışan 65 matematik öğretmeni olduğu tespit edilmiştir. Bu öğretmenlerden 25 tanesi matematik bölümü haricinde bölümler bitirmiş, vekil öğretmenlerden oluşmaktadır. 17 tanesi ise geçici görev ile çalışan öğretmenlerdir. 26'sı kadrolu öğretmendir. Bu durum gösteriyor ki % 61,7'si görevlendirme, kalanı % 38,3'ünde asil öğretmenlerdir.

Öğrencilerin hayat boyu karşılaşacakları bir ders olan matematik konusunda daha hassas davranılması başarısızlığın boyutunu biraz daha azaltacaktır. Dalında yeterli tecrübe ve

bilgisi olmayan bir öğretmenin yetiştirdiği öğrencilerin ne denli başarılı oldukları ortadadır.

**Öneri:** Bu durumların okulların kısıtlı imkanlarından kaynaklanmaktadır. Bunu gidermek kolay olmasa da problemi en aza indirmeye yetebilir. Her okul asıl matematikçilerine haftada bir zümre toplantısı ile, haftalık anlatılacak dersleri vekil veya stajyer öğretmenlere özet halinde anlatıp, yöntem ve teknikler konusunda bilgi sahibi yapabilirler. Bu uygulamada ise rehber öğretmenlere ek ders ücreti konulduğu takdirde rehber öğretmenlerin olaya daha istekli eğilmeleri sağlanabilir. Köy okulunda okuyan, taşınmalı sistem ile eğitim alan çocukların ÖSS karneleri incelendiğinde 20 öğrencinin derslerdeki yüzde başarıları tablo halinde verilmiştir.

**Tablo 6:** 20 öğrencinin derslerdeki yüzde başarıları

Mat 1	Mat 2	Geo	Edby.	Türkçe	Tarih	Coğrafya	Felsefe
% 17,2	% 5,3	% 9,1	% 32,4	% 43,6	% 40,4	% 30,6	% 32,5

**Tablo 7:** Şehir merkezinde okuyan 29 öğrencinin başarı yüzdeleri.

Mat 1	Mat 2	Geo	Edby.	Türkçe	Tarih	Coğrafya	Felsefe
% 58,1	% 33,2	% 9,18	% 44,1	% 74,2	% 42,6	% 38,2	% 45,3

Eldeki imkanları değerlendirme doğrultusunda taşınmalı sistemden ve köy okulundan gelen 20 öğrenci üzerinde geometri dersini sevdirmeye ve geometride başarı amaçlı bir çalışma uygulayacağız. Bunun için; Öğrencilerin gerekli okuma, anlama gücüne sahip olup olmadıkları araştırıldı.

#### **Anket 2: Öğrencilerin okuma seviyelerini ve hafıza gücünü ölçme**

Öğrencilere verilen bir dakika içinde kaç kelime okudukları tespit edildi.

**Tablo 8:** Öğrencilerin bir dakika içinde okudukları kelime sayıları.

Enes TURGUT	143
Zeynep KAYA	178
Samet İSKENDER	181
Elif AKGÜN	157
Nihal KALFA	196



Semahat KURTOĞLU	163
Gürkan DUMAN	204
Esra KARAKAYA	192
Cihan AKTÜRK	177
Yunus BALLI	195
Seda SEÇKİN	212
Nuray ULAY	201
Merve ÇAKAR	187
Aslı DAĞCI	173
Sema ARSLAN	203
Soner KOÇAR	196
Ümit AY	152
Aykut YAZICI	200
Ahmet TOKGÖZ	190
İlhan AKTÜRK	214

Anket sonucunda öğrencilerin okuma seviyelerinin ortalamasının altında olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin hafıza gücünü kullanmalarını ölçmek amaçlı bir anket yapılmıştır. Öğrencilere 20 kelime verilip 60 saniye süre tanınmıştır. Bu süre zarfında kaç kelimeyi akıllarında tuttuklarına bakılmıştır.

**Tablo 9:** 20 kelimedenden, 60 saniye süresince akılda tutulan kelime sayıları.

Enes TURGUT	7
Zeynep KAYA	5
Samet İSKENDER	8
Elif AKGÜN	11
Nihal KALFA	8
Semahat KURTOĞLU	6
Gürkan DUMAN	6
Esra KARAKAYA	7
Cihan AKTÜRK	7
Yunus BALLI	7
Seda SEÇKİN	8
Nuray ULAY	6
Merve ÇAKAR	9
Aslı DAĞCI	5
Sema ARSLAN	8
Soner KOÇAR	8
Ümit AY	7
Aykut YAZICI	10
Ahmet TOKGÖZ	8
İlhan AKTÜRK	9

### **Değerlendirme:**

Öğrencilerin okuma gücü ve hafızalarını kullanma becerileri eksik bulunduğu için, aşağıdaki programın uygulanmasına karar verildi.

#### **1. Motivasyon programı uygulandı**

Başarının temelini oluşturan motivasyon olduğuna göre çalışma gurubunu motive etmekte kaçınılmaz bir olaydır. Bu doğrultuda Milli Eğitim Bakanlığı sertifikalı Türkçe öğretmenlerinden Nurgül OKUR tarafından birinci ve on beşinci günü motivasyon programı yapılmıştır.

Bu program da öğrencilerin yapmak istedikleri şeylere nasıl bakmaları, zorlukların üstesinden nasıl geleceklerine dair bilgiler verilip örneklerde başarı kazanmış kişilerin hayatı ele alınmıştır.

#### **2. Anlayarak hızlı okuma dersleri verildi.**

Uygulamaya katılan 20 öğrencinin okuma seviyelerini geliştirmek ve anladıklarını ifade edebilmeleri için okuma saatleri düzenlendi. Her gün ders çıkışında öğrenciler bir çalışma salonunda toplanıp, gözetim altında bir ders saati okuma ve 10 dakika okuduklarını kaleme alma programı uygulanmıştır. Okuma saatinde programa katılamayanların programlarını evde devam etmeleri sağlanmıştır. Devamsızlıklarını kontrol amaçlı düzenli yoklama yapılmıştır.

Öncelikle gurubu çalışmaya sevk etmek ve hızlı okuma programına hazırlamak amaçla uygulanmış olan motivasyon programından sonra hızlı okuma programı başlatılmıştır. Fiziksel durumları baz alınarak göz kasları geliştirilip okumayı ne şekilde yapacakları öğretildikten sonra hızlı okuma programı üç gün ikişer seanslık programla tamamlanmıştır. Bir hafta sonunda yapılan anket tekrarlanmıştır.

**Tablo 10:** Öğrencilerin bir dakika içinde okudukları kelime sayıları (kurstan sonra)

Enes TURGUT	143	225
Zeynep KAYA	178	240
Samet İSKENDER	181	237
Elif AKGÜN	157	216
Nihal KALFA	196	237
Semahat KURTOĞLU	163	227
Gürkan DUMAN	204	296
Esra KARAKAYA	192	287
Cihan AKTÜRK	177	275
Yunus BALLI	195	276
Seda SEÇKİN	212	308
Nuray ULAY	201	302
Merve ÇAKAR	187	276
Aslı DAĞCI	173	258
Sema ARSLAN	203	294
Soner KOÇAR	196	300
Ümit AY	152	262
Aykut YAZICI	200	304
Ahmet TOKGÖZ	190	297
İlhan AKTÜRK	214	334

Anket incelendiğinde, öğrenci gurubunun okumalarındaki gelişme açıkça görülmektedir. Aynı zamanda okudukları metne daha fazla konsantre oldukları gözlenmiştir. Bu öğrencilerin bir çoğu sınav sonunda zaman yetmemesi gibi çok önemli bir problemi büyük ölçüde giderdikleri gözlenmiştir.

### 3. Hafıza teknikleri dersi aldırıldı.

Hafıza teknikleri ile öğrencilerin moral olarak ve de hafıza güçlerini daha iyi kullanmak amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Sayılar ve kelimeler gurubunu farklı şekillerde zihinlere alma öğretilmiş, bunları uygulamalarla ders çalışırken ve dinlerken nasıl kullanılacakları birer birer öğretilmiştir. Daha önce yapılan anket tekrarlanmış sonuçlar aşağıda verilmiştir.

**Tablo 11:** 60 saniye süresince akılda tutulan kelime sayıları (kurstan sonra).

Enes TURGUT	7	15
Zeynep KAYA	5	16
Samet İSKENDER	8	14

Elif AKGÜN	11	17
Nihal KALFA	8	19
Semahat KURTOĞLU	6	16
Gürkan DUMAN	6	16
Esra KARAKAYA	7	15
Cihan AKTÜRK	7	18
Yunus BALLI	7	18
Seda SEÇKİN	8	17
Nuray ULAY	6	19
Merve ÇAKAR	9	19
Aslı DAĞCI	5	15
Sema ARSLAN	8	19
Soner KOÇAR	8	19
Ümit AY	7	18
Aykut YAZICI	10	18
Ahmet TOKGÖZ	8	16
İlhan AKTÜRK	9	19

Anket sonucunda da görüldüğü gibi öğrencilerin kelimeleri çok daha fazla hafızalarında tutukları görülmüştür. Hafıza ve hızlı okuma teknikleri ile öğrencilerin moral ve motivasyonu en üst düzeye çıkmıştır.

### Anket 3: Öğrencilerin Geometri dersine yaklaşımları

1. Geometri öğrencilerin ön yargıyla yapamayacaklarını düşündükleri bir derstir.

**Tablo 12:** Anket sorusu 3: Geometri de çok iyi değilim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	79	63	7	21	30
	% 39,5	% 31,5	% 3,5	% 10,5	% 15

**Tablo 13:**Anket sorusu 7: Geometri benim için kolaydır.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	17	19	5	57	102
	% 8,5	% 9,5	% 2,5	%28,5	% 51

**Tablo 14:** Anket sorusu 15: Biri bana geometri ile ilgili konuştuğunda kendimi huzursuz hissediyorum.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	73	74	13	33	7
	% 36,5	% 37	% 6,5	% 16,5	% 3,5

**Tablo 15:** Anket sorusu 16: Bir geometri problemi zor gözüktüğünde “Ben bu soruyu yapamam” diye düşünürüm.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	80	68	21	15	16
	% 40	% 34	% 10,5	% 7,5	% 8

**Tablo 16:** Anket sorusu 21: Geometri sorusu çözmekte başarılıyım.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	17	25	3	73	82
	% 8,5	% 12,5	% 1,5	% 36,5	% 41

**Tablo 17:** Anket sorusu 25: Geometri uğraşma ile ilgili düşünmek beni sinirlendirir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	50	47	55	23	25
	% 25	% 23,5	% 27,5	% 11,5	% 12,5

**Tablo 18:** Anket sorusu 27: Geometri ile uğraşmak zorunda olma beni korkutur

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	78	61	11	17	33
	% 39	% 30,5	% 5,5	% 8,5	% 16,5

**Tablo 19:** Anket sorusu 29: Geometriye karşı güzel duygular hissediyorum.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	23	25	14	73	65
	% 11,5	% 12,5	% 7	% 36,5	% 32,5

**Tablo 20:** Anket sorusu 4: Geometri problemi çözmek eğlencelidir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	23	30	25	52	70
	% 11,5	% 15	% 12,5	% 26	% 35

**Tablo 21:** Anket sorusu 36: Ne kadar sıkı çalışırsam çalışayım geometriyi anlamam.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	57	73	21	17	32
	% 28,5	% 36,5	% 10,5	% 8,5	% 16

**Tablo 22:** Anket sorusu 8: “Geometri” kelimesini duyduğum zaman; nefret hissederim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	43	23	40	53	41
	% 21,5	% 11,5	% 20	% 26,5	% 20,5

**Tablo 23:** Anket sorusu 39: Geometride çok iyiyimdir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	19	21	7	86	67
	% 9,5	% 10,5	% 3,5	% 43	% 33,5

2. Geometri dersi öğrencilerin daha sonra işlerine yaramayacağı bilgilerden oluşmaktadır kanısı yaygındır.

**Tablo 24:** Anket sorusu 6: Pek çok iş için geometriye ihtiyaç vardır.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	11	23	11	81	74
	% 5,5	% 11,5	% 5,5	% 40,5	% 37

**Tablo 25:** Anket sorusu 12: Geometri bugünün dünyasını yakalamaya yardımcıdır.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	14	33	13	69	71
	% 7	% 16,5	% 6,5	% 34,5	% 35,5

**Tablo 26:** Anket sorusu 40: Geometri günlük yaşamın sorunları için önemlidir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	7	11	9	92	81
	% 3,5	% 5,5	% 4,5	% 46	% 40,5

**Tablo 27:** Anket sorusu 49: Bugünün dünyasını anlamak için geometri yararlıdır.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	24	36	71	30	39
	% 12	% 18	% 35,6	% 15	% 19,5

**Tablo 28:** Anket sorusu 17: Geometrinin bir ülkenin gelişmesinde önemi büyüktür.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	21	35	53	41	50
	% 10,5	% 17,5	% 26,5	% 20,5	% 25

3. Geometri dersi öğrencilerin ileriki dönemlerde karşılaşmak istemedikleri bir derstir.

**Tablo 29:** Anket sorusu 1: Geometri günlük hayatın sorunları için yararlıdır.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	14	36	43	48	59
	%7	% 18	% 21,5	% 24	% 29,5

**Tablo 30:** Anket sorusu 47: Geometriyle alakalı üniversitede okumak isterim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
	7	15	17	79	82
	% 3,5	% 7,5	% 8,5	% 39,5	% 41

**Tablo 31:** Anket sorusu 46: Geometriyle alakalı üniversitede okumak isterim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	11	23	19	74	73
	% 5,5	% 11,5	% 9,5	% 37	% 36,5

**Tablo 32:** Anket sorusu 19: Geometri ile hiç ilgisi olmayan bir işi tercih ederim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	93	84	5	11	7
	46,5	42	2,5	5,5	3,5

**Tablo 33:** Anket sorusu 5: Geometriyle ilgili okulda okumayı tercih ederim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	8	10	4	83	95
	% 4	% 5	% 2	% 41,5	% 47,5

#### 4. Geometrinin inceliklerini araştırma merakı öğrencilerde yeterli değildir.

**Tablo 34:** Anket sorusu 26: Bir geometri problemini kendim çözmektense bana cevabının verilmesini tercih ederim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	97	59	21	11	12
	% 48,5	% 29,5	% 10,5	% 5,5	% 6

**Tablo 35:** Anket sorusu 28: Geometride yaptığım işi anlamak benim için önemlidir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	124	32	18	14	11
	% 62	% 16	% 9	% 7	% 5,5

**Tablo 36:** Anket sorusu 11: Bazen ilk olarak geometri kitabımı incelerim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	23	34	11	57	75
	% 11,5	% 17	% 5,5	% 28,5	37,5

#### 5. Geometri eğitiminin çalışma hayatında önemi olmayacağı kanısı yaygındır.

**Tablo 37:** Anket sorusu 37: İyi bir iş bulabilmek için geometri bilmek gereklidir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	17	35	14	53	81
	% 8,5	% 17,5	% 7	% 26,5	% 40,5



**Tablo 38:** Anket sorusu 23: Günlük yaşamda bilim olmadan da pekalada yaşanabilir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	11	27	19	73	80
	% 5,5	% 13,5	% 9,5	% 36,5	% 40

**Tablo 39:** Anket sorusu 18: İyi bir şey elde etmek için geometri bilmek önemlidir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	43	47	10	52	48
	% 21,5	% 23,5	% 5	% 26	% 24

## 6. Geometri dersindeki başarısızlıkta alt yapı eksikliğinin payı büyüktür.

**Tablo 40:** Anket sorusu 13: Geometri ile ilgili ne konuştuğumuzu genellikle anlarım.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	17	23	19	73	68
	% 8,5	% 11,5	% 9,5	% 36,5	% 34

**Tablo 41:** Anket sorusu 14: Ne kadar uğraşırsam uğraşayım, geometriyi anlayamıyorum.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	69	84	3	27	17
	% 34,5	% 42	% 1,5	% 13,5	% 8,5

**Tablo 42:** Anket sorusu 32: 6, 7, 8. sınıflarda yeterince geometri dersi aldım.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	5	34	17	82	62
	% 2,5	% 17	% 8,5	% 41	% 31

**Tablo 43:** Anket sorusu 33: Geometri kurallarını bilsem de soruları çözemiyorum.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	47	89	4	37	23
	% 23,5	% 44,5	% 2	% 18,5	% 11,5

**Tablo 44:** Anket sorusu 34: 4 ve 5. sınıflarda geometri dersine hakimdim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	78	84	25	10	3
	% 39	% 42	% 12,5	% 5	% 1,5

7. Geometri dersindeki başarısızlıkta çevre faktörünün rolü büyüktür.

**Tablo 45:** Anket sorusu 42: Ailemde Üniversite okumuş kimse yok.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	147	-	-	-	53
	% 73,5	-	-	-	% 26,5

**Tablo 46:** Anket sorusu 43: Çevremde geometri dersini bilen kimse yok.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	74	63	17	20	26
	% 37	% 31,5	% 8,5	% 10	% 13

**Tablo 47:** Anket sorusu 44: Geometriyi seven bir yakınım yok.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	70	54	48	14	14
	% 35	% 27	% 24	% 7	% 7

**Tablo 48:** Anket sorusu 48: Ailemde geometri dersini bilen kimse yok.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	92	48	29	17	14
	% 46	% 24	% 14,5	% 8,5	% 7

**Tablo 49:** Anket sorusu 50: Yakın çevremde Üniversite okuyan insanlar var.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	65	43	7	45	40
	% 32,5	% 21,5	% 3,5	% 22,5	% 20

8. Geometri dersini öğrencilere sevdirecek gerekli çalışma ve programlar yetersizdir.

**Tablo 50:** Anket sorusu 30: Geometri öğrenmeye büyük bir isteğim var.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	24	26	17	70	63
	% 12	% 13	% 8,5	% 35	%31,5

**Tablo 51:** Anket sorusu 2: Geometri çok zevk aldığım bir şeydir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	19	23	14	84	60
	% 9,5	% 11,5	% 7	% 42	% 30

**Tablo 52:** Anket sorusu 9: İnsanların çoğu biraz geometri çalışmalı.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	34	41	31	43	51
	% 17	% 20,5	% 15,5	% 21,5	% 25,5

**Tablo 53:** Anket sorusu 35: Geometriye karşı gerçekten bir öğrenme isteğim var.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	26	27	19	41	87
	% 13	% 13,5	% 9,5	% 20,5	% 43,5

**Tablo 54:** Anket sorusu 41: Geometri çözme düşüncesi beni sinirlendirir.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	63	79	14	41	13
	% 31,5	% 39,5	% 7	% 20,5	% 6,5

**Tablo 55:** Anket sorusu 10: Okulda geometri yapmaya daha az zaman harcamayı tercih ederim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	35	47	34	51	33
	% 17,5	% 23,5	% 17	% 25,5	% 32,5

9. Öğrencilerin zorlanmadan çözebilecekleri kolay örnekleri çok olan kaynak sayısının yetersizliği.

**Tablo 56:** Anket sorusu 11: Bazen ilk olarak geometri kitabımı incelerim.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	24	22	37	49	68
	% 12	% 11	% 18,5	% 24,5	% 34

**Tablo 57:** Anket sorusu 38: Geometri ile ilgili çözebildiğim seviyede kaynak bulamıyorum.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	94	72	17	11	6
	% 47	% 36	% 8,5	% 5,5	% 3

**Tablo 58:** Anket sorusu 31: Bir geometri sorusunun nasıl yapıldığını görmesem onu asla yapamam.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	64	79	21	20	16
	% 32	% 39,5	% 10,5	% 10	% 8

**Tablo 59:** Anket sorusu 45: Geometriyi tek başıma çalışmıyorum.

Katılan öğrenci Sayısı: 200	Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
	104	47	11	23	15
	% 52	% 23,5	% 5,5	% 11,5	% 7,5

## SONUÇLAR

Bizi böyle bir araştırma içine iten faktörlerin başında hemen her ortamda karşımıza çıkan geometri dersine olan antipatik yaklaşım gelmiştir. Yaptığımız anketlerde de bu olay bilimsel bir şekle dönüşmüştür. “Öğrenciler geometri dersini sevmiyor”. Öğrenci geometri dersini sevmiyor çünkü:

- a) Geometriyi anlayabilecek altyapıya sahip değil
- b) Geometrinin kendine kazandıracağı avantajlardan haberdar değil
- c) Geometrik düşünme yetisi gelişmemiş
- d) Geometri bilmenin kendisine getireceği güncel avantajları bilmiyor
- e) Geometriyi yapabilecek kadar düşünebileceğini kendisine inandıracak rehberlikten mahrum
- f) Geometri ile girdiği psikolojik savaşa karşı motive olamamış
- g) Çevresinde kendisine yardım edecek kişiler olmamış
- h) Kendisine örnek alabilecekleri kişilerin azlığı

Sınav Dergisi Dershanesi’nde yaptığım, 100 öğrencinin katıldığı ankette en çok sevilen matematik konusu Rasyonel Sayılar ve Ondalık Sayılar konusu olarak çıkmıştır(%72 seviyor - %28 sevmiyor). Aynı öğrenci grubunun sınav sonuç belgelerindeki ortalama da rasyonel sayıları %60 oranında doğru yanıtladıkları görülmüştür. En az konu olarak 2. dereceden denklemler konusu çıkmıştır ki bu konudan doğru sayısı olan sözel öğrencisine rastlanmamıştır.

Mevcut şartlarda okullarımızda geometri dersi düz anlatım, tanımlar yardımıyla öğretim yolları ağırlıklı olmak üzere anlatılmaktadır. Kendisini yetiştirmiş branşına hakim öğretmenler tarafından daha çok tercih edilen, aslında tercih edilebilen buluş yolu ile öğretime ise çok sık rastlanmaktadır. Bu durum öğretmenin tercih etmemesi ile ilgili değildir.

Yaptığım anket sonucu 16 okulda görevini yapan 65 matematik öğretmeninden 25 tanesi matematik bölümü mezunu olmayan öğretmenlerden oluşmaktadır. 17 tanesi ise geçici görevlendirme ile çalışan öğretmenlerdir. Yani bu okullardaki matematik öğretmenlerimizin %83,3'ü asil, %61,7'si görevlendirmedir.

Bu durum öğrencilerin geometri öğrenebilmeleri için temel esaslardan biri olan sağlam altyapı almalarına büyük bir darbe vurmaktadır.

Bu olumsuzluktan kurtulabilmek pek de kolay değil; çünkü gerektiği kadar öğretmen bulmak, bulunsa da istenilen sistemi yaptıracak eğitim ortamı sağlamak zor olsa gerek. Mevcut şartlarda yapılabilecek en uygun çözüm yolu en gerçekçi olanıdır.

Öğrencilerin sonraki dönemlerde geometri ile karşılaşamayacakları kanısı derse karşı eğilimlerini azaltmaktadır. Bu problemi aşmak için geometrinin kullanıldığı yerlerin öğrencilere anlatılması gerekmektedir. Bunun için branş öğretmenlerinin hazırlayacakları etkinlikler, panolar ve yarışmalar bu konu üzerinde dikkatleri toplayacaktır.

Toplum olarak da geometrinin önemi ve gereği konusunda yeterlilik problemi yaşanmaktadır. Bu problem daha çok üniversite bünyesinde düzenlenecek etkinliklerle giderilebilir. Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından il genelinde yarışma programlarının düzenlenmesi, tanıtıcı seminerlerin yapılması geometrinin önemini artıracak muhakkaktır.

ÖSS ve ÖSYS sınav sistemlerinin büyük etkisi olsa gerek öğrenci konuların özünü öğrenmekten çok karşılardan çıkabilecek soru tarzları ile ilgilenmektedir. Bu durum başlangıçta sıkıntısı doğurmasa da konular çoğaldıkça, sorular farklılaştıkça öğrenci yorum gücüyle yaşamaktadır.

Lise 2 ve 3 sınıflarında öğrenilen geometri dersi bu sınavlara hazırlık yapan dershanelerde 2 dönemde ve de haftada 2 ders saati ile öğretilmeye çalışılıyor. Zamanın azlığı öğrencileri düşünmekten çok ezberlemeye sevk ediyor. Bu da başarısızlığın

boyutunu artırıyor.yeterli altyapılarının olmadığını söylediğimiz öğrencilerin bu altyapılarını oluşturmak, verilen bilgi ve becerileri uygulamalarını sağlamak pek de kolay değildir. Öğrencilerde öğrenme isteğini oluşturmak gerekmektedir. Bunun en güzel yolu ise motivasyon problemi çeken öğrencilere motivasyon programları uygulamalıdır. Bu program ara dönemlerde tekrarlanıp olaydan kopmaları engellenmelidir.

Motivasyon problemi giderildikten sonra öğrencilere, anlayarak hızlı okuma ve hafıza teknikleri öğretildiği takdirde problemleri aşmak daha kolay olacaktır.

Okuma seviyesi düşük öğrencilerin dikkatleri çabuk dağılmaktadır. Ele aldığımız öğrencilerin büyük bir çoğu ortalamanın altında okumaktadırlar. Bu durum da anlama güçlerini etkilemektedir. Anlama gücünü ölçmek için yaptığımız ankete verilen 20 kelimenin sadece 5 tanesini hatırlayan öğrenci bile çıkmamıştır.

Okullarımızda uygulanan programları incelediğimizde tüm bu olumsuzlukların giderilebileceğini düşündüğümüz ders öncesi ve ders sırasında uygulanabilecek bir programı geometri dahil sayısal derslerin tümünden problemi olan öğrencileri ele alarak aşağıda sunuyoruz.

Geometri her zaman doğru, ışın, doğru parçası, açı, açı ortay, doğruların kesişmesi, kesişmesinden oluşan açılar, düzlemler, doğru ve düzlemlerin paralel olma durumları, doğru ve düzlemlerin paralel olma durumları, doğru ve düzlemlerin dik veya farklı şekillerde kesişmeleri gibi konuların kavranması ile başlar.

Türk Milli Eğitim müfredat programında bu kavramlar genişçe yer almaktadır. Her öğrencinin okuduktan sonra rahatlıkla anlayabileceği bu kavramlar kitapların dışına çıkılamadığı için biraz zorlaştıkça öğrencilerin yorumlanması azalmaktadır.

Nokta, doğru, düzlem, ışın tanımları basit ve anlaşılır tanımlardır. Bu tanımlar klasik yöntemlerle dahi öğrencilere rahatlıkla anlatılabilir ve anlatılmaktadır.

Ali dilmen lisesi 11. sınıflar üzerinde yapılan bir çalışmada 50 öğrenciye nokta, doğru, düzlem, ışın kavramlarının tanımını yapmaları istenmiştir. Bunun sonunda karşılaşılan cevaplar tablo halinde verilmiştir.

	<u>Doğru</u>	<u>Yanlış</u>	<u>İfade edememiş</u>
Nokta	45	--	5
Doğru	43	3	4
Işın	30	7	13
Düzlem	34	14	2

Tabloda çok basit ve temel olan bu tanımları bilmeyen öğrenci sayısı kadar ifade edemeyen yani olayı matematiksel dile dökemeyen öğrencilerde vardır.

Bu tarz önemli ve kati suretle bilinmesi gereken tanımların bilinmemesi öğrencilerin daha çok bu bilgileri tanımını okuduktan sonra karşılarında görmedikleri için zihinlerinde yer etmemeleridir.

Aynı grupta yapılan çalışmada öğrencilere paralel, dik, çakışık ve aykırı doğruların tanımını sorulmuştur. Alınan sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	<u>Doğru</u>	<u>Yanlış</u>	<u>İfade edememiş</u>
Paralel doğrular	50	--	--
Dik doğrular	46	--	4
Çakışık doğrular	28	12	10
Aykırı doğrular	13	30	7

Son tabloda karşımıza çıkan sonuçta aykırı doğruların çalışmaya katılanlar arasında % 26 oranında doğru bilindiği görülüyor ki buda öğrencilerin üç boyutlu yorumlama güçlerinin gelişmediğinin bir göstergesidir.

Halbuki bu aşamada İngiltere'deki öğretim programlarında üç boyut kavramını kavratıcı uygulamalara daha çok ağırlık verilmektedir. Özellikle verilen bilgilerin kullanımına



yönelik vurgu ve de uygulamalara rastlanmaktadır. Konulara giriş aşamasında maketlerle prizma ve cisimler yaptırma mevcut. Türk Milli Eğitiminde lise prizma çizme ve yapma işlemi ancak geometri konuları biterken bahsi geçiyor ve hiçbir geometrik şekilde okullarda öğrencilere yaptırılmamaktadır.

Sınav dergisi dershanesindeki öğrencilerden yapılan araştırmaya göre okullarında görev yapan öğretmenleri uzay geometri ve katı cisimler konusunu anlatırken 5 farklı liseden 13 farklı öğretmen arasında sadece iki tanesi anlattığı şekillerin maketlerini öğrencilere göstermiş ve hiçbir de öğrencilere bu şekilleri yaptırmamıştır.

Uygulamadaki eksikler çoğunlukla okullarımızın fiziki şartlarından kaynaklanmaktadır. Devlet tarafından yeterince donatılmayan okullarda; öğrenci ailelerinde ekonomik sıkıntısı, imkânsızlıkları hat safhaya çıkarmaktadır.

Lise 2. müfredatının büyük bir kısmını üçgen konusu oluşturmaktadır. Tüm geometrik kavramların oluşumunda temel teşkil eden üçgen konusunun geniş bir zamana yayılması oldukça isabetli bir karardır. Türk Milli Eğitim programında üçgende açı konusundan sonra üçgende açı kenar bağıntıları işlenmektedir.

Üçgende açı kenar bağıntıları okullarımızda tamamen öğrencilerin şekilleri zihinlerinde canlandırılmasına bağlı olarak görsellikten uzak olarak verilmekte olup öğrencilerin bu konudan yeterince verim alamamalarına sebep olmaktadır. Görsellikten uzak, uygulaması hiç olmayan bu anlatım sonunda da öğrenciler bilgiler formüllerden ileri gidememektedir. Ardından gelen konularda da bağlantı kuramama güçlüğü ile karşılaşmaktadır.

Özel üçgenler konusunu tamamen anlaşılabilmesi için öğrencilerin şekilleri simetrik olarak düşünebilmesi gerekmektedir. Simetri mantığı oluşmayan bir öğrenci ikiz kenar üçgenin özelliklerini ne şekilde öğrenir? Karşısına çıkan soruları nasıl yorumlayabilir? Geometri konusunda az çok uzmanlaşmış kişilerin bu konuda verecekleri yanıt çok açıktır. “ikiz kenar ve eşkenar üçgen simetrik şekillerin oluşturduğu iki çok özel üçgendir”.

İngiltere’de uygulanan geometri eğitiminde üçgenin bu özelliklerine geçmeden “çeşitli şekillerin simetrilerini inceleme” başlığı altında bir kısım vardır ki geometri adına çok önemli bir uygulamadır. Simetri, simetri eksen, simetrik olma, simetri merkezi, simetri düzlemleri gibi öğrencilerin ufkunu açan, şekilleri bağdaştırma yeteneği geliştirici bilgilerin ardından üçgen konusuna geçmek çok yararlı olacaktır. Bu uygulama İngiltere Milli Eğitim programının başarılı bir uygulamasıdır.

Simetri konusu özellikle uygulama ağırlıklı işlenilmiş olup elde edilmesi gereken tüm veriler kademeli olarak tespit edilmiştir. Zaman açısından uzun süren fakat öğreticiliği çok fazla olan bu çalışma aynı zamanda ilgi çekicidir de. Bu uygulamanın Milli Eğitim müfredatına aynı zamanlama ile girmesi çok faydalı olacaktır.

Sonuç olarak öğrencilerin derse devamları sağlandı. Öğrencilerin bu dersi öğrenebilecekleri fikrine sahip oldukları görüldü ve hepsinden önemlisi en son katıldıkları deneme sınavında geometri başarı oranı %23,7 oranına kadar yükselmiştir.

## ÖNERİLER

Öğrencilerin sayısal kavramlara yabancı olduklarından dolayı geometrik ifadeleri kullanırken geometrik bilgilerden çok sayısal kavramlara takıldıkları gözlenmiştir.

Örneğin 8,15,17 dik üçgenini kavrayan bir öğrenci 16,30,34 üçgenini de rahatlıkla görebilmektedir. Fakat aynı üçgenin dört ile sadeleştirilmiş hali olan  $2, \frac{15}{4}, \frac{17}{4}$  üçgenini göremedikleri gözlenmiştir.

Öğrencilerin sayılarla barışık hale getirilebilmesi için aşağıdaki gibi özendirici uygulamalara değinilebilir:

Aklınızdan bir sayı tutun bu sayı tek ise 3 ile çarpın 1 ekleyin, çift ise 2 bölün elde ettiğiniz her sayı için aynı kuralı tekrar edin.

Acaba her sayı aynı döngüye gider mi?

$$N=1 \text{ için} \quad 1 \times 3 + 1 = 4 \quad \frac{4}{2} = 2 \quad \frac{2}{2} = 1$$

$$1 \longrightarrow 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$2 \longrightarrow 1 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$3 \longrightarrow 10 \ 5 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$4 \longrightarrow 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$5 \longrightarrow 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$6 \longrightarrow 3 \ 10 \ 5 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$7 \longrightarrow 22 \ 11 \ 34 \ 17 \ 52 \ 26 \ 13 \ 40 \ 20 \ 10 \ 5 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$8 \longrightarrow 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$9 \longrightarrow 28 \ 14 \ 7 \ 22 \ 11 \ 34 \ 17 \ 52 \ 26 \ 13 \ 40 \ 20 \ 10 \ 5 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$10 \longrightarrow 5 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$11 \longrightarrow 34 \ 17 \ 52 \ 26 \ 13 \ 40 \ 20 \ 10 \ 5 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

$$12 \longrightarrow 6 \ 3 \ 10 \ 5 \ 16 \ 8 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 2 \ 1$$

13	40 20 10 5 16 8 4 2 1 4 2 1
14	7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1 4 2 1
15	46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1 4 2 1
16	8 4 2 1 4 2 1
17	52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1 4 2 1
18	9 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1 4 2 1

Bu etkinlik öğrencinin sayılarla olan muhataplığını artırır. Örneğin bir sayının 3 katı yarısı gibi işlemlerle zihinsel fırtına oluşturup 17, 23, gibi sayıların katları nerelere uzanıp neler elde edebileceği gibi arada bir sempati oluşturmaya yardımcı olur. Mesela;

$$\begin{aligned}
 12345679 \times 9 &= 111111111 \\
 12345679 \times 18 &= 222222222 \\
 12345679 \times 27 &= 333333333 \\
 12345679 \times 36 &= 444444444 \\
 12345679 \times 45 &= 555555555 \\
 12345679 \times 54 &= 666666666 \\
 12345679 \times 63 &= 777777777 \\
 12345679 \times 72 &= 888888888 \\
 12345679 \times 81 &= 999999999
 \end{aligned}$$

bu işlemin sonunda öğrenci sayılara daha yakın hissedecek ve onlarla uğraşmanın kötü bir şey olmadığını düşünecektir.

240 sayısını pratik olarak beş ile bölme:

240 bir sıfır at, 24 iki ile çarp; sonuç 48

360 sayısını pratik olarak beş ile çarpma:

360 bir sıfır ekle:3600, ikiye böl; 1800

970 sayısının pratik olarak karesi:

1000 eksi 970 = 30, 970-30 = 940, 30 x 30 =900, Sonuç: 940900

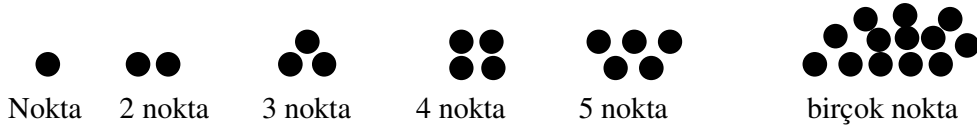
### İlk ve Ortaöğretimde uygulanabilecek anlatım şekli

Geometriye giriş yapılabilmesi için öğrencilerin birtakım geometrik bilgileri kavraması gerekmektedir. Bunlar kavratılırken de öğrencileri tanımlar içinde boğmamak gerekir. Bu tanımlar öğrencilere sezgisel yolla kazandırılmalıdır.

Nokta kavramı verilirken; kalemin kağıtta bıraktığı iz, tebeşirin tahtadaki izi, küçük bir kum tanesi, toz şeker zerreciği, tuz zerreciği gibi bir şey olarak hissettirilmelidir. Nokta dışındaki tanımsız terimler ise nokta yardımı ile öğrencilere uygulanmalıdır.



Bir nokta, bir nokta daha, derken birçok nokta yan yana getirilirse doğru oluşturulabilir. Tüm öğrencilere bu uygulama yaptırılmalıdır.



içinde sonsuz nokta ve doğru bulunduran kümeye düzlem denir. Bunu başka bir şekilde de görsel olarak izah edebiliriz: Düz bir zemine önce bir kum tanesi bırakırız, sonra bir tane daha, bir tane daha, bir tane daha, derken dökmeyi hızlandırıp kumların yüzeyi doldurmasını sağlarız ve öğrenciler noktanın nasıl yüzey oluşturacaklarını çok basit bir şekilde anlar ve asla unutmazlar.

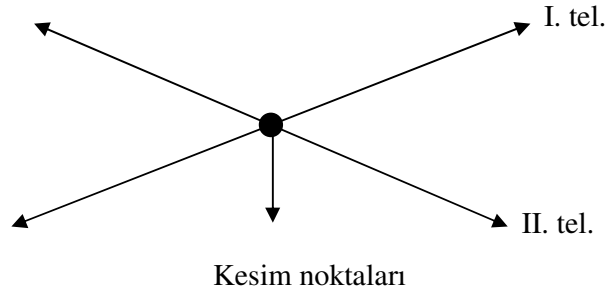
Uzay tanımı verilirken de aynı yönteme benzer bir yöntem kullanırız. Boş bir kavanoz alırız. Bu kavanoz önce bir kum tanesi bırakılır ve bunun bir nokta olduğu söylenir.

Kum taneleri tabanı kaplayıncaya kadar kum dökmeye devam edilir ve kavanozun tabanı kumlarla dolunca öğrencilere oluşan şeyin düzlem olduğu gösterilir ve tastik

alınır, kavanoza biraz daha kum dolunca yeni bir düzlem oluşturduğu söylenir, kum doldukça yeni düzlemler oluşacağı öğrencilere anlatılırken oluşan düzlemler kümesi ile kavanozun dolduğunu ve üç boyutlu bir uzayın oluştuğu öğrencilere rahatlıkla gösterilmiş olur. Yalnız uzay kavramının gerçek manada kavranması için kavanozun her taraftan sonsuz olduğu düşündürülmelidir.

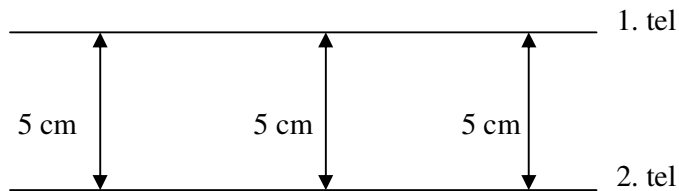
Düzlemsel şekilleri öğrencilere tanıtırken etkili bir öğrenme olması için bunları öğrencilere teker teker uygulatılıp ürettirmeli bunu bir zaman kaybı olarak değerlendirmeliyiz.

Bir doğru daha sonra çok ince bir telle temsil edilirse doğruların kesişmeleri bu iki telle öğrencilere rahatlıkla gösterilebilir.

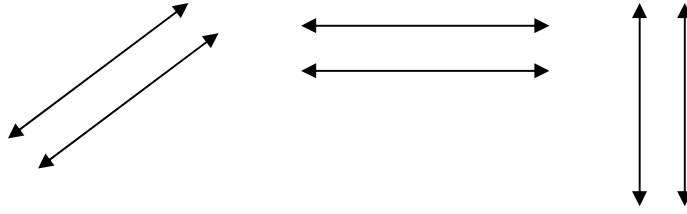


Doğruların sadece tek bir noktada kesiştiğini anlatabilmek geometrinin önemli giriş bilgilerindendir bunun için aynı telleri kullanarak; telleri birbirine yakınlatacak ikinci bir nokta oluşturmaya kalkarken iki telin tamamen çakıştığını göreceksiniz. Bu görsel etkinlikten sonra öğrencilere iki doğrunun sadece bir noktada kesişebileceği vurgusu yapılır.

Paralel doğruları anlatırken ise bu iki telli birbirine her noktadan eşit uzaklıkta olacak şekilde tutarız.



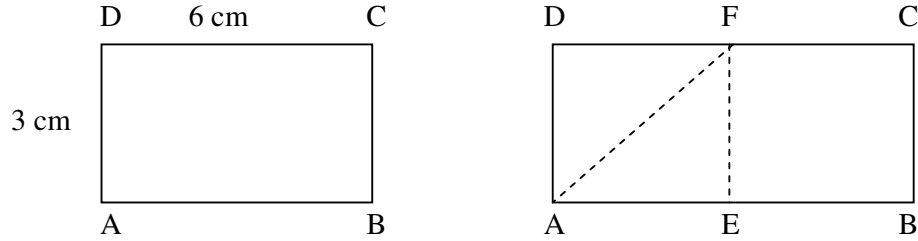
Bu şeklin sonsuza dek bu şekilde olduğu öğrencilere düşündürülür ve sonuçta paralel doğruların kesinlikle kesişmedikleri kavratılır. Bu etkinlikten sonra sınıf duvarlarının üst ve alt çizgisinin birbirine paralel olduğu, yazı tahtasının üst ve alt kenarlarının sağ ve sol kenarlarının birbirine paralel olduğu şeklinde etkinlik yapılmadı çok çeşit örnekleme ile öğrencilerin tek tip tanımsal bilgilere çakılı kalması önlenir. Örnek olarak;



Bunların hepsinin de bir paralellik olduğu vurgulanmadı.

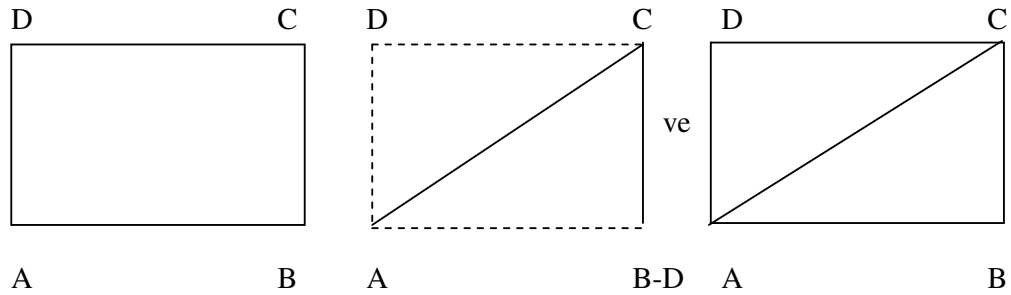
### Geometri öğrenmeye yardımcı uygulamalar

- Dikdörtgenden kare oluşturma

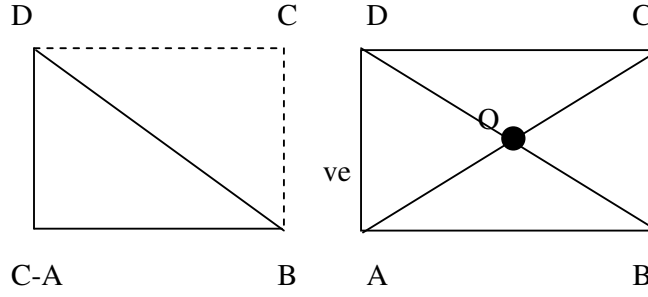


Kısa kenardan katlanarak işaretleme yapılır. [AF]

- Kare biçimli kağıttan 4 eş üçgen oluşturma, D ve B birleştirip katlanır.
- 



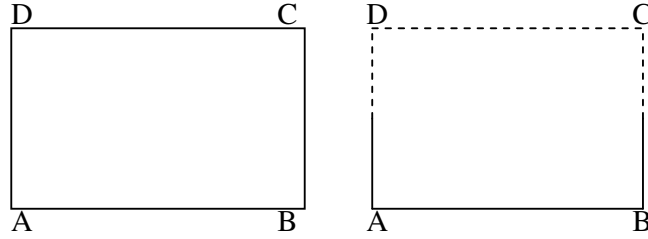
Sonra A ve C birleştirilip katlanır.



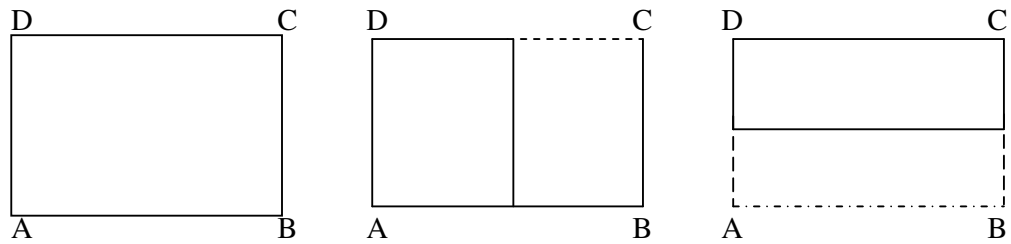
O, karenin ağırlık merkezi ve oluşan 4 üçgen eş üçgenlerdir.

- Karenin bir kenarının orta noktasını bulma;

D-C kenarı A-B ye doğru katlanır

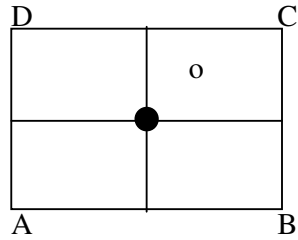


- Karenin içinde kareler oluşturma



B-C yi A-D'ye katla

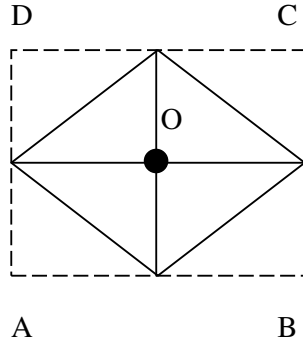
A-B'yi D-C'ye katla



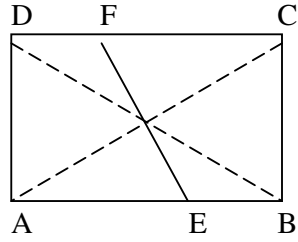
A, B, C, D'yi sırasıyla O'ya birleştir ve katla.



4 eş kare oluşur.

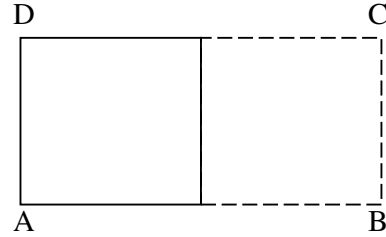
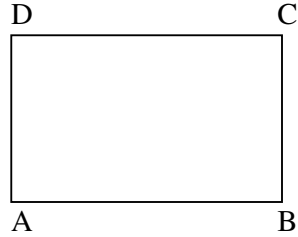


oluşan karenin alanı büyük karenin alanının yarısıdır.

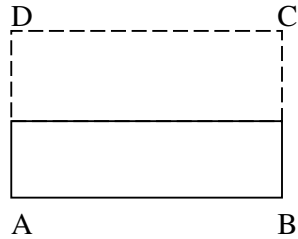


Kare biçiminde bir kağıt alarak kat yeri merkezden geçecek şekilde katlayarak iki eş yamuk oluşturabiliriz.  
[FE] makasla kesilirse iki şekil birbirine tam denk gelir.

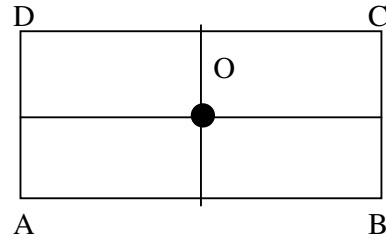
Dikdörtgenin merkezini bulun?



B-C A-D ye katlanır.



D-C A-B'ye katlanır

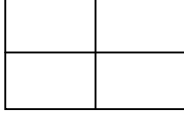


O ABCD dikdörtgenin merkezidir.  
ve 4 eş dikdörtgen oluşmuştur.

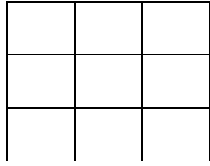
Karenin alanı



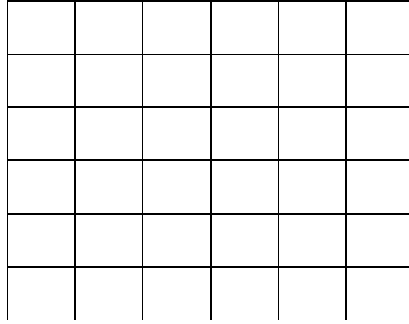
Bir kenarı 1 cm olan karenin alanı  $1 \text{ cm}^2$



Bir kenarı 2 cm olan kare  $2 \times 2 = 4$  tane birim kare oluşur. Ve alanı  $4 \text{ cm}^2$  dir.

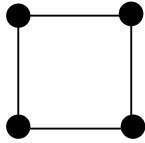


Bir kenarı 3 cm olan kareden  $3 \times 3 = 9$  tane birim kare oluşur alanı  $9 \text{ cm}^2$  dir.

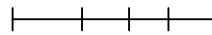
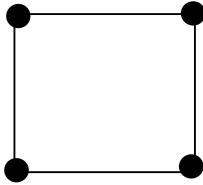


Bir kenarı a cm olan bir karenin alanı  $a \times a = a^2$  dir.

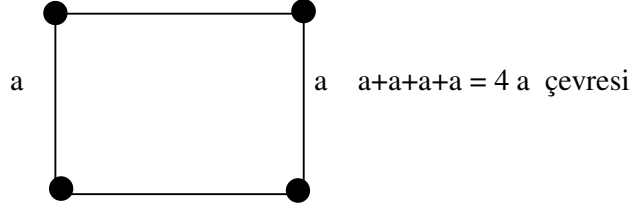
Bir kenarı bir cm olan karenin çevresi 4 cm dir.



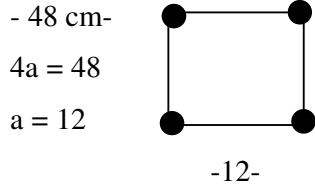
$$1 + 1 + 1 + 1 = 4$$



$$2 + 2 + 2 + 2 = 8 \text{ cm dir.}$$

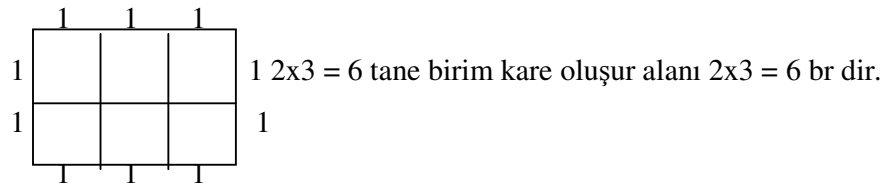
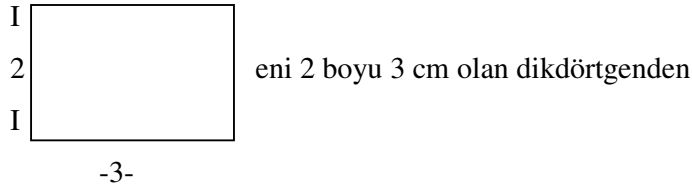
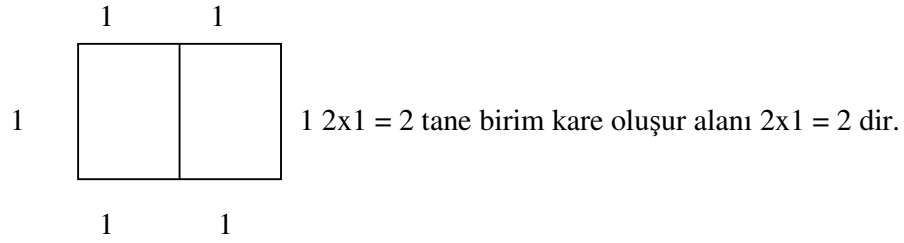
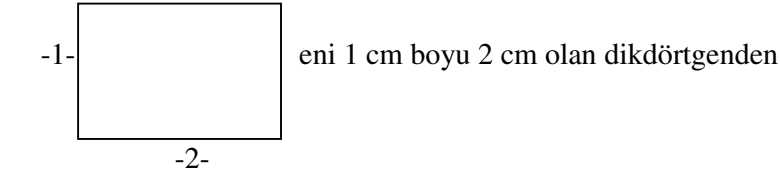


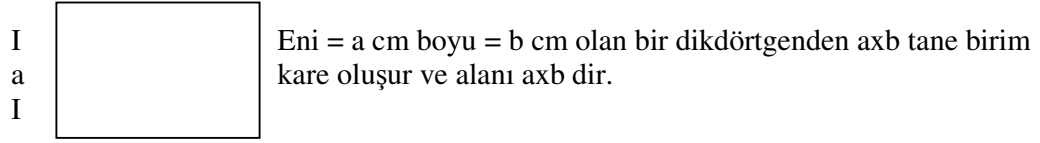
**ÖRNEK :** 48 cm uzunluğundaki bir telden kare oluşturulursa alanı ne olur.



Alan =  $12 \times 12 = 144 \text{ cm}^2$  dir.

Dikdörtgenin alanı



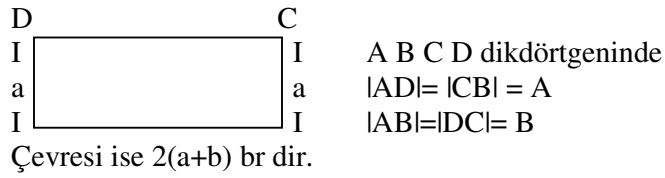


-b-

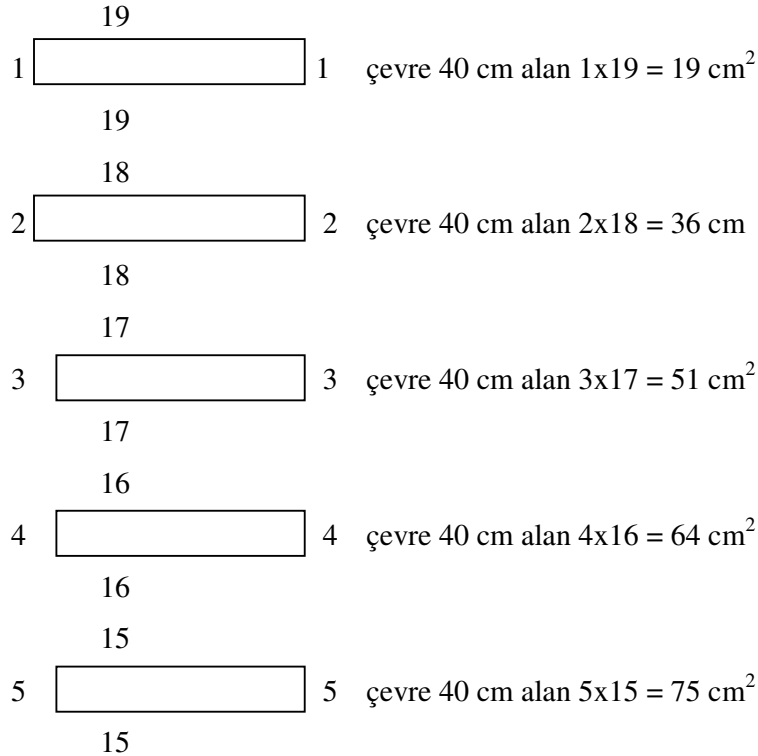
**Örnek:** Eni 6 boyu 8 cm olan dikdörtgenin alanı, nedir?

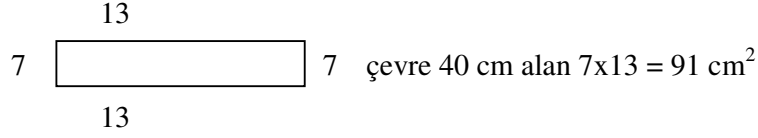
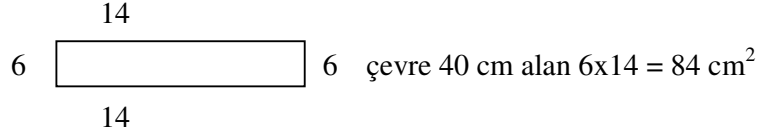
$$axb = 6 \times 8 = 48 \text{ br}^2 \text{ dir.}$$

Dikdörtgenin çevresi

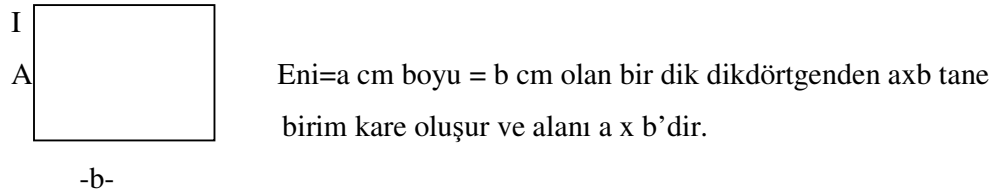
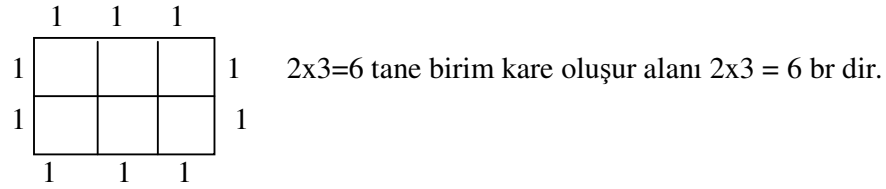
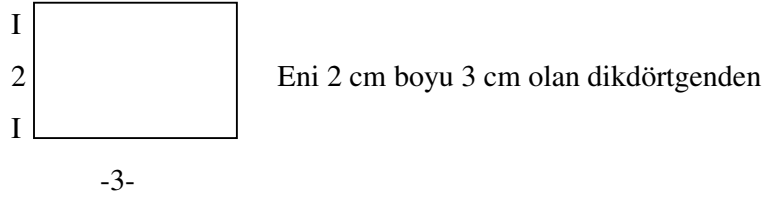
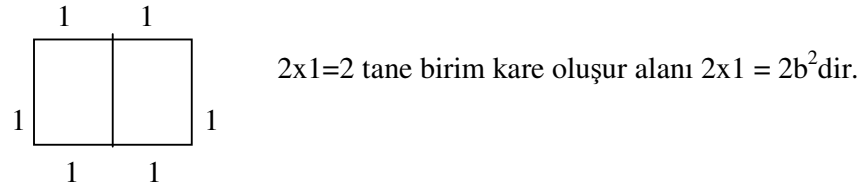
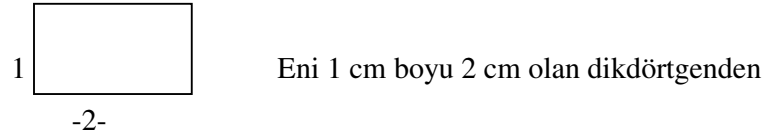


Uygulama 40 cm uzunluğunda bir telden maximum alanlı bir dörtgen elde ederek alanı en çok kaç br olur.





Dikdörtgenin alanı



**Örnek:** eni 6 boyu 8 cm olan dikdörtgenin alanı nedir?  $axb = 6 \times 8 = 48 \text{ br}^2$  dir.



**SONUÇ 1:** Belli bir cisimden en büyük alanlı dörtgen elde edebilmek için şekil kare olmalı.

**SONUÇ 2:** Toplamları belli iki sayının çarpımının maksimum olması için sayılar ya birbirine eşit ya da en yakın değerde olmalı.

**Örnek:** Toplamları 24 olan iki sayının çarpımı

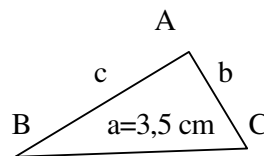
$1+23=24$	$1 \times 23=23$
$2+22=24$	$2 \times 22=44$
$3+21=24$	$3 \times 21=63$
$4+20=24$	$4 \times 20=80$

$\vdots$   
 $12+12=24$      $12 \times 12=144$  maximum doğru

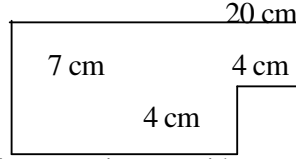
1) Şekildeki üçgenin çevresi 10 cm dir.

c kenarı a dan 1 cm fazladır.

Buna göre b kaç cm dir?



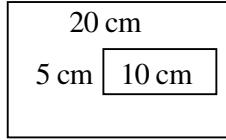
2) Yandaki şeklin çevresi kaç metredir?



3) İkinci sorudaki şeklin alanı kaç  $m^2$  dir?

4) Eşkenar bir üçgenin bir kenarı  $4\frac{1}{3}$  cm ise üçgenin çevresi kaç cm'dir?

Kare şeklinde kartonun içinden taranan dikdörtgen kesilerek çıkartılmıştır. Kalan kısmın alanı kaç  $cm^2$  dir?



5) Alanı 36  $cm^2$  olan bir karenin çevresi kaç cm dir?

6) Uzun kenarı, kısa kenarının üç katı olan bir dikdörtgenin çevresi 56 dm dir. Bu dikdörtgenin uzun kenarı kaç dm dir?

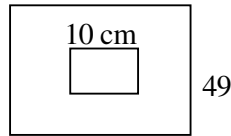
7) Çevresi 20 cm olan karenin alanı kaç  $cm^2$  dir?

8) Alanı 42  $cm^2$  olan bir dikdörtgenin bir kenarı 21 cm ise diğer kenar kaç cm dir?

9) Üçgen şeklinde bir tarlanın en kısa kenarı 10 m ikinci kenar bundan 3 m, üçüncü kenarda ikinciden 2 m fazladır. Çevresini bulunuz?

10) Çevresi 12 cm olan düzgün altıgenin bir kenarı kaç cm'dir?

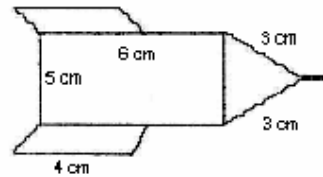
11) Alanı 1 dönüm olan bir bahçenin içinde



49

#### a) Roket oyunu

Yandaki roketin parçalarının ölçüleri üzerinde yazılır. Defterinize çizin ve boyayın.



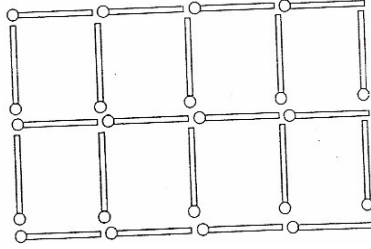
Ayla ile Ayşe kibritlerle bir oyun oynuyorlar. Ayla 22 kibrit kullanarak yukarıdaki şekli meydana getiriyor. Ayfer'e soruyor.

- "8 küçük, 3 orta büyüklükte kare görebiliyor musun?"

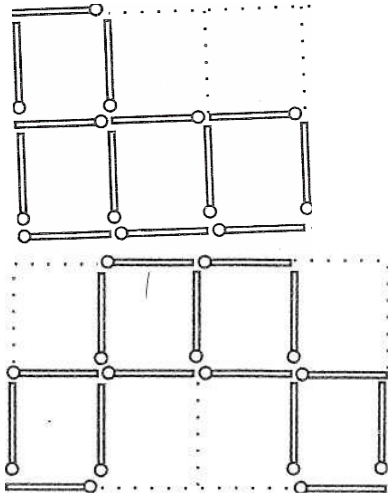
Şimdi Ayfer soruyor:

- "Kim en az kibrit almak suretiyle

**b. Kibritlerle kare yapma**



4 küçük kare bırakabilir?



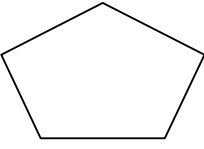
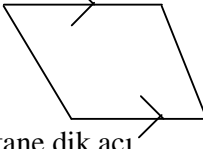
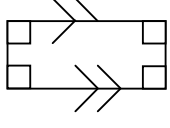
### Dörtgenlerin sınıflandırılması

Aşağıda verilen çizelgede boş bırakılan yerlere, ifade edilen koşullara uygun bir örnek şekil yerleştirin.

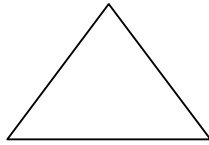
Eğer bu ifadeye uygun bir örnek şekil yoksa, neden olamayacağını açıklayın.

Paralel olan kenar çiftlerinin sayısı;



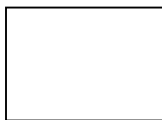
Dik açılarn Sayısı (tam olarak)	0	1	2
0	 0 tane dik açı 0 paralel kenar	 0 tane dik açı 1 çift paralel kenar	0 tane dik açı 2 çift paralel kenar
1	1 tane dik açı 0 çift paralel kenar	1 tane dik açı 1 çift paralel kenar	1 tane dik açı 2 çift paralel kenar
2	2 tane dik açı 0 çift paralel kenar	2 tane dik açı 1 çift paralel kenar	2 tane dik açı 2 çift paralel kenar
3	3 tane dik açı 0 çift paralel kenar	3 tane dik açı 1 çift paralel kenar	3 tane dik açı 2 çift paralel kenar
4	4 tane dik açı 0 çift paralel kenar	4 tane dik açı 1 çift paralel kenar	 4 tane dik açı 2 çift paralel kenar

**Uygulama :**



Üçgen şekli ile dörtgen ve çokgenler arasındaki ilişkiyi tesbit:

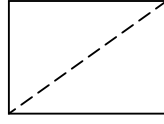
1. 2 tane ikiz kenar dik üçgen



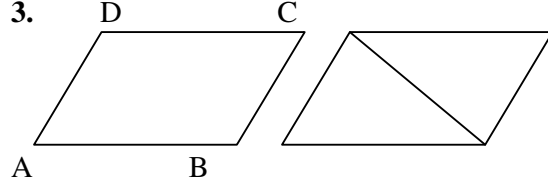
2. Dikdörtgen



2 tane dik üçgen



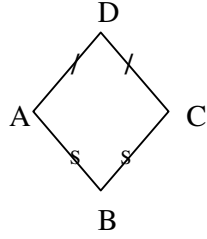
3.



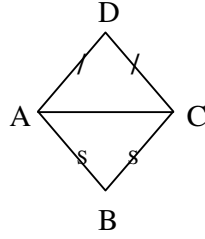
Paralel kenar

İki tane üçgen

4.

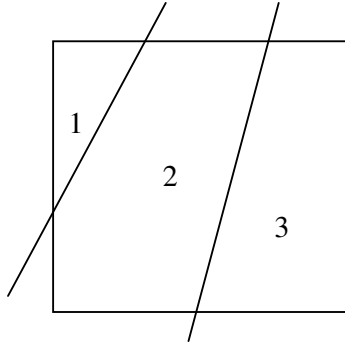


Deltoid



iki tane ikizkenar üçgen

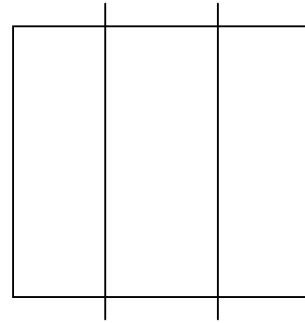
**Uygulama:** Kareyi iki farklı doğru ile keserek farklı şekiller elde etme.



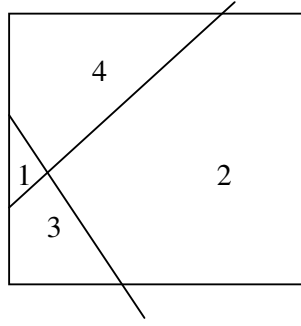
1 üçgen

2 beşgen

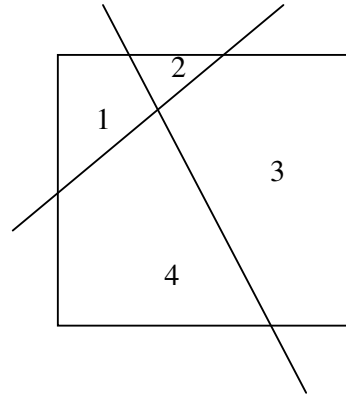
3 dörtgen



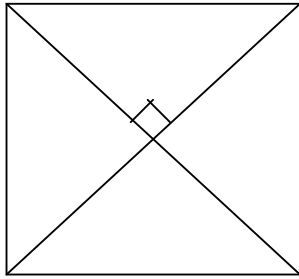
3 tane dikdörtgen



- 1 Üçgen  
2 Beşgen  
3 Dörtgen  
4 Dörtgen

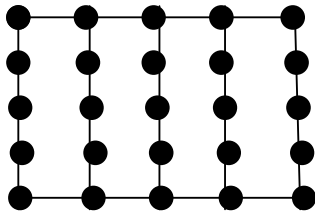


- 1 Üçgen  
2 Üçgen  
3 Beşgen  
4 Dörtgen

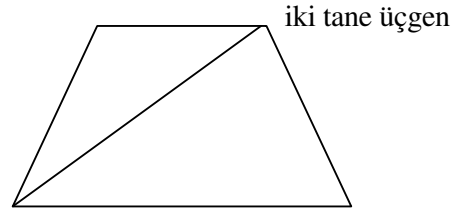
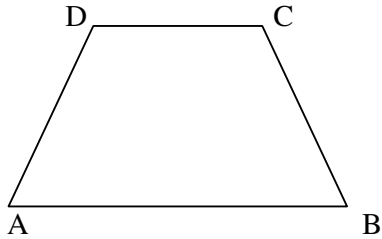


4 tane Eş Üçgen

**Uygulama :** Şekilde noktaları birleştirerek kaç farklı kare elde edilebilir.

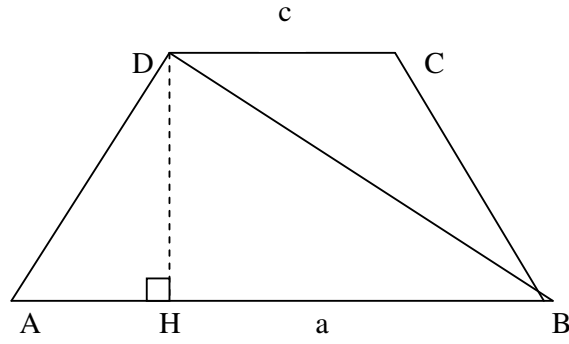


- 16 tane 1 x 1 lik kare  
1 tane 4 x 4 lik kare  
4 tane 3 x 3 lik kare  
8 tane 2 x 2 lik kare



iki tane üçgen

Yamuk



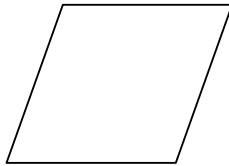
- Şekildeki yamuk ile ilgili alan bağıntısının yazılması
- D noktasından AB kenarına dikme indirilmesi
- D noktası ile B noktasının birleştirilmesi

Yamuğun alan formülü  $\frac{(a+c)h}{2}$  olarak öğretilmiştir.

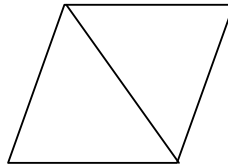
(DBD)'nin alanı  $\frac{a.h}{2}$ , (BCD)'nin alanı  $\frac{c.h}{2}$

her iki alan toplanınca yamuğun alanına eşit olur.

$$\frac{a.h}{2} + \frac{c.h}{2} = \frac{(a+c)h}{2} \text{ olarak buldurulur.}$$

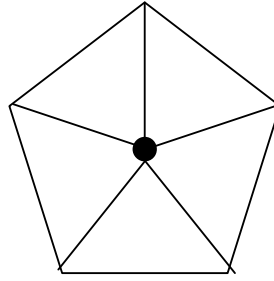
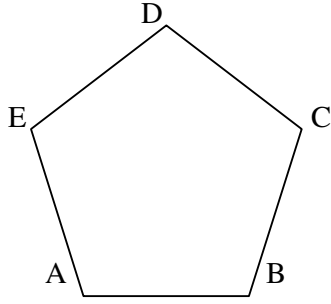


Eşkenar dörtgen



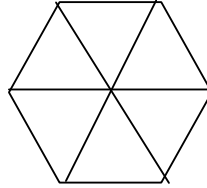
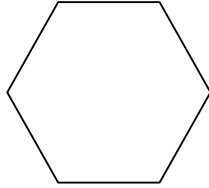
İki tane ikizkenar üçgen

Düzgün 5 üçgen



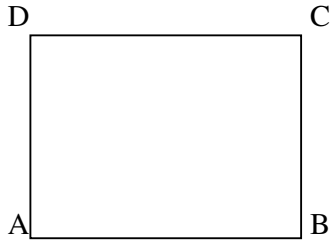
5 tane ikiz kenar

Düzgün çokgen

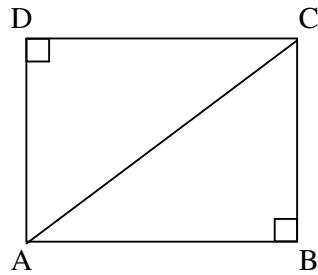


6 tane eşkenar üçgen

**Uygulama:** İkizkenar dik üçgenin alanı



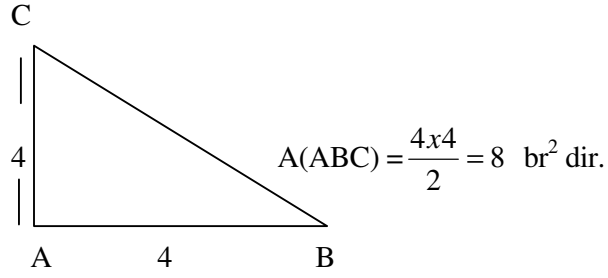
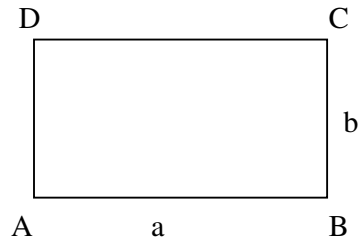
ABCD karesinin alanı  $a \cdot a = a^2$  olduğunu göstermiştik



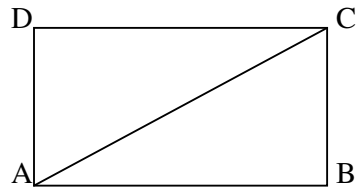
ABCD karesinin [AC] köşegeni ile

$\triangle ABC$  ve  $\triangle DAC$  ikizkenar dik üçgenleri oluşturulabilir.

Bu durumda  $\triangle ABC$  nin alanı karenin alanının yarısı olacaktır bu durumda ikizkenar dik üçgenin alanı  $\frac{a^2}{2}$  dir.

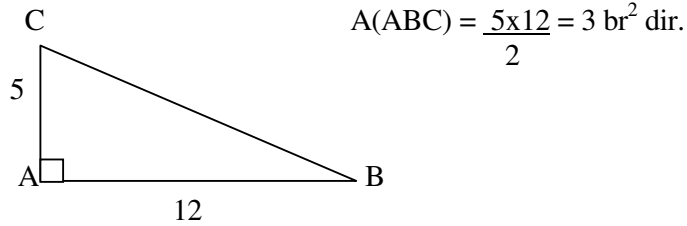
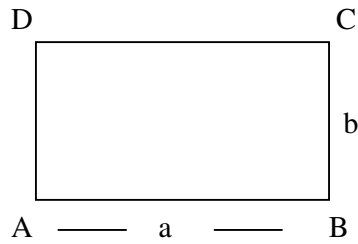
**Örnek:****Uygulama : Dik üçgenin alanı**

ABCD dikdörtgenin alanı  $ab$  olduğu ispatlanmıştır.

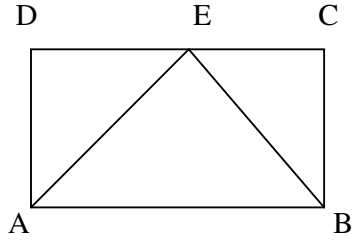


ABCD dikdörtgeni  $\triangle ABC$  ve  $\triangle DAC$  olmak üzere iki dik Üçgen haline getirilebilir.

Bu durumda  $\triangle ABC$  nin alanı dikdörtgenin alanının yarısı olacaktır.  $A(ABC) = \frac{a \cdot b}{2}$  olur

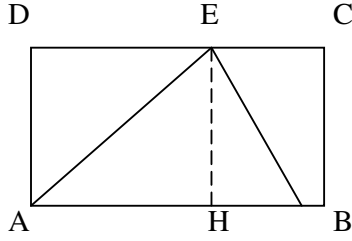
**Örnek :****Uygulama : Üçgenin alanını bulma**

ABCD dikdörtgenin alanı  $= a \times b$



ABCD dik dörtgen

ABE bir üçgen



AHED dikdörtgen, [AE] köşegen

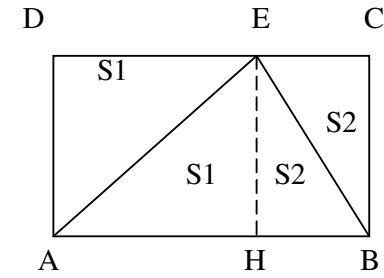
$$\Delta \quad \Delta$$

$$A(AHE) = A(ADE)$$

EHBC dik dörtgen, [EB] köşegen

$$\Delta \quad \Delta$$

$$A(EHB) = A(ECB)$$



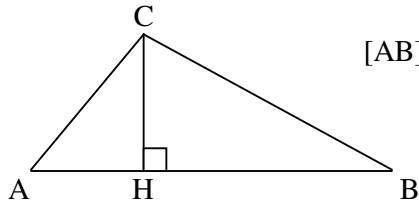
Bu durumda  $A(ABCD) = 2 A(ABE)$

ve  $A(ABCD) = a.b$  ise

$$\Delta$$

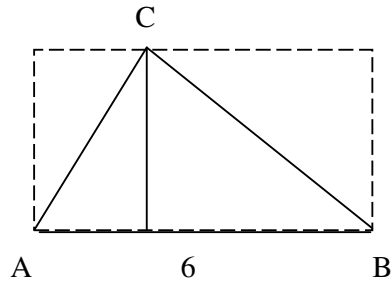
$$A(ABE) = \frac{a.b}{2} \text{ veya } \frac{|AB| \cdot |EH|}{2}$$

**Örnek :**



$[AB] = b$  br  $[CH] = 5$  br ise  $A(ABC) = ?$

**Çözüm :**

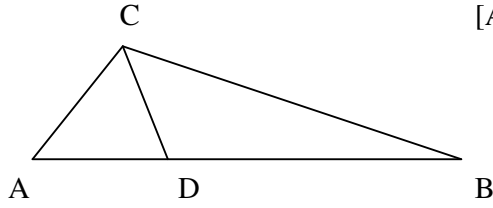


$$\Delta$$

$$A(ABC) = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

5

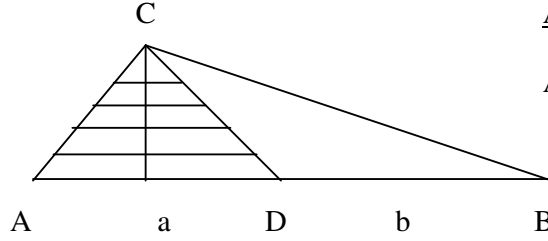
**Örnek :**



$[AD] = a$  br  $[DB] = b$  br ise

$$\frac{\Delta A(ADC)}{\Delta A(CDB)} = ?$$

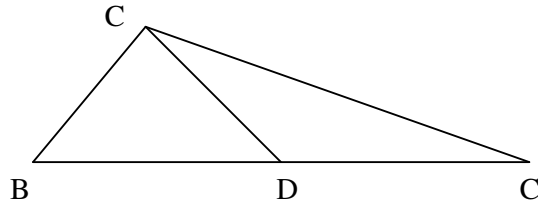
**Çözüm :**



$$\frac{\Delta A(ADC)}{\Delta A(CDB)} = \frac{\cancel{a}h}{\cancel{b}h} = \frac{a}{b}$$

**Sonuç :** Yükseklikleri aynı üçgenlerin alanları oranı tabanları oranına eşittir.

**Örnek:**



$\Delta$   
(ABC) üçgeninde  
 $3|BD| = 2|DC|$  ise

$\Delta$   
 $A(ABD) = 10 \text{ br}^2$  ise

$\Delta$   
 $A(ADC) = ?$

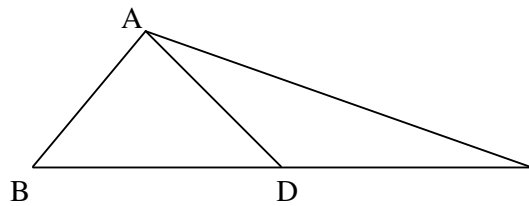
**Çözüm :**

$$|BC| = 2k \text{ olduğundan } \frac{A(ABD)}{A(ADC)} \text{ ise } \frac{10}{A(ADC)} = \frac{2}{3}$$

$$|DC| = 3k$$

$\Delta$   
eşitlik çözülürse  $A(ADC) = 15 \text{ br}^2$  elde edilir.

**Örnek :**



$\Delta$   
ABC inde  
 $\frac{|BD|}{|DC|} = \frac{5}{3}$   
 $\Delta$   
 $A(ABC) = 40 \text{ br}^2$   $\Delta$   
 $A(ADC) = ?$

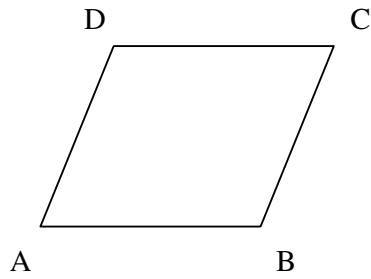


**Çözüm :**

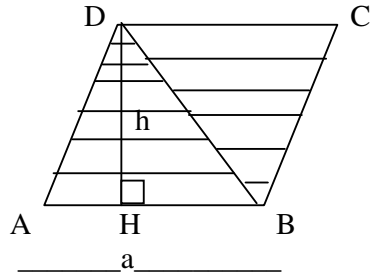
$$\frac{A(\triangle ABD)}{A(\triangle ADC)} = \frac{5k}{3k} \quad A(ABC) = 8k = br^2 \text{ ise}$$

$$K = 5 \text{ br olur. } A(\triangle ADC) = 3k = 3 \times 5 = 15 \text{ br}^2 \text{ olur.}$$

**Uygulama :** Paralel kenarın alanı



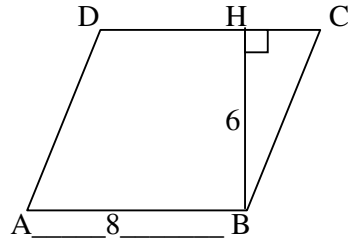
ABCD paralel kenar  $[AB] = [DC] = a$   
 $[BC] = [DA] = b$



$$A(\triangle ABD) = A(\triangle DBC) = \frac{a \cdot h}{2}$$

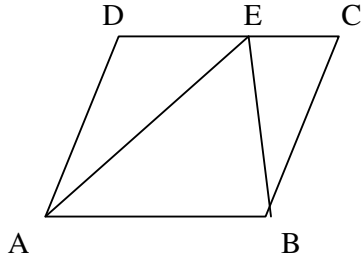
$$A(ABCD) = 2 A(\triangle ABD) = a \cdot h$$

**Örnek :**



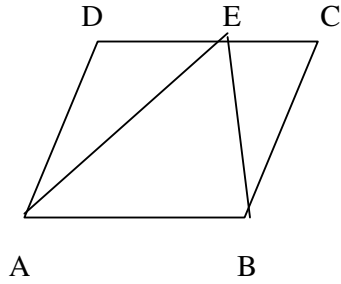
$$A(ABCD) = 8 \times 6 = 48 \text{ br}^2$$

**Örnek :**



ABCD paralel kenar ve  $A(ABCD) = 40 \text{ br}^2$

$$A(\triangle ABE) = ?$$

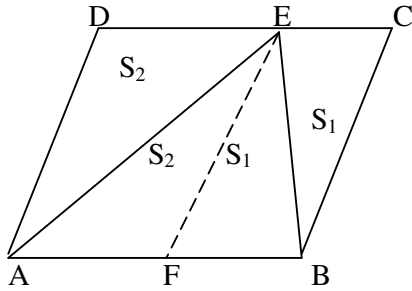


$$A(ABCD) = a.h$$

$$A(\triangle ABE) = \frac{a.h}{2}$$

$A(ABCD) = 40 \text{ br}^2$  ise  $A(\triangle ABE) = 20$  olur dir.

**Sonuç :** Herhangi bir paralel kenarın ardışık iki köşesinden karşı kenara birleştirilen üçgenin alanı paralel kenarın alanının yarısına eşittir.



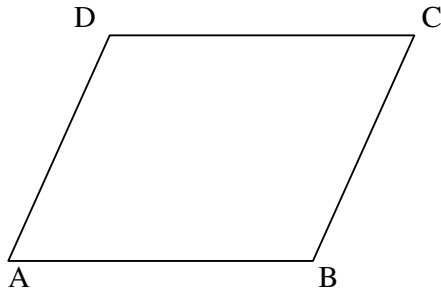
AFED paralel kenar ise

$$\triangle AFE = \triangle AED$$

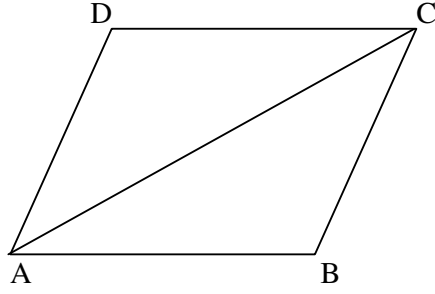
ve FBCE paralel kenar ise

$$\triangle FBE = \triangle EBC$$

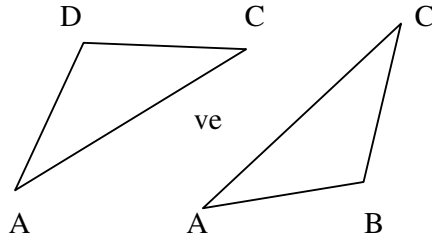
**Uygulama :** Paralel kenarın köşegenleri paralel kenarı iki eş alana ayırır.



Şekildeki paralel kenar çizilir

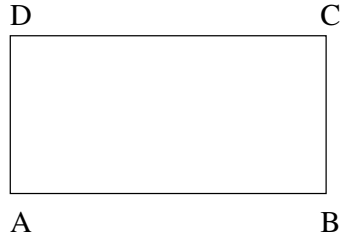


AC köşegeni oluşturulup paralel kenar  
AC köşegeninden kesilir.

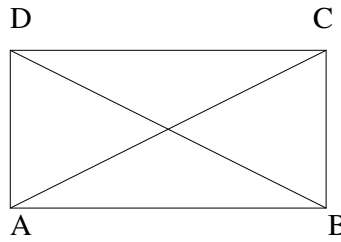


Üçgenleri üst üste konularsa tam  
bir çakışma olur.

**Uygulama :** Dikdörtgenin 4 eşit alanlı üçgene ayırmak.



ABCD dikdörtgeni çizilir.



[DB] ve [AC] köşegenleri çizilir.

O ABCD dikdörtgenin ağırlık

Merkezi olur.

$\Delta$

[DO] = [BO] olduğundan  $A(AOD) = A(AOB)$

$\Delta$

$\Delta$

$A(COD) = A(COB)$

Şekli makasla [AC] ve [DB] köşegenlerinden ayırırsak.

$\Delta$   $\Delta$   $\Delta$   $\Delta$   
(DOC) = (AOB) ve DAO  $\equiv$  COB

bu durumdan;

$\Delta$   $\Delta$   $\Delta$   $\Delta$   
 $A(AOB) = A(AOB) = A(COD) = A(COB)$

**Örnek :**



ABCD dikdörtgen ve “O” dikdörtgenin ağırlık Merkezi.

$$A(ABCD) = 48 \text{ br}^2 \text{ ise}$$

$$\Delta$$

$$A(OBC) = ?$$

**Çözüm :**

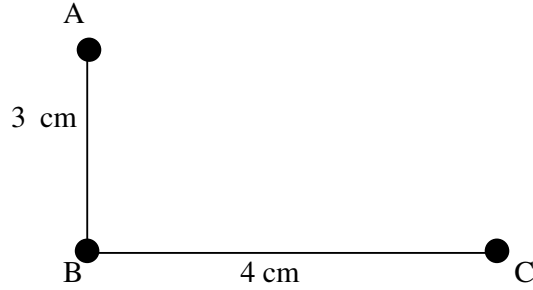
$$\frac{A(ABCD)}{\Delta} = \frac{4k}{k} \quad \frac{4k}{k} = \frac{40}{A(OBC)}$$

$$A(OBC)$$

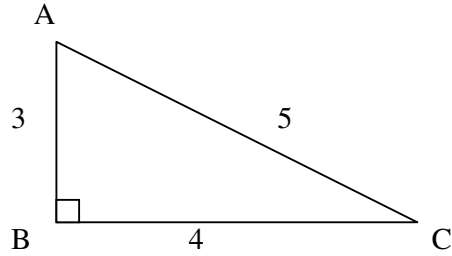
$$A(OBC) = 10 \text{ br}^2$$

**Uygulama : 3-4-5 üçgeni**

1. 3 ve 4 cm uzunluğunda çubukları uç uca dik duruma getiriniz.



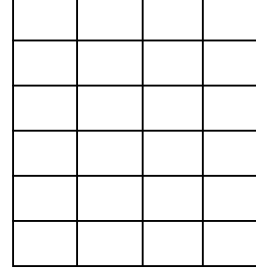
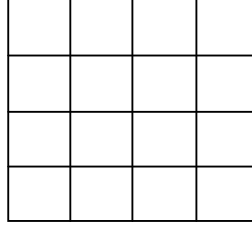
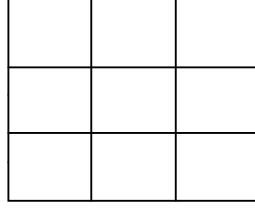
2. A ve C noktasını birleştirin ve ölçün



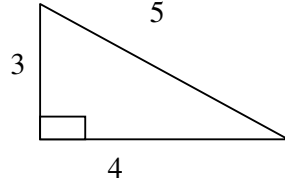
3. Bu işlemin aynısını 6 ve 8 cm lik çubuklarla deneyin ve oluşan dik üçgenin 3,4,5 üçgeni ile bağlantısını bulunuz.

**Uygulama :** 3,4,5 üçgenini karelerle gösterimi

1. Boyutları 3,4,5 cm olan 3 tane kare oluşturunuz.

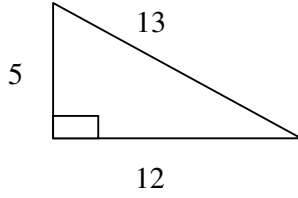


**Uygulama:** Bu tarz uygulamalar geometride de çok özendirici olabilir.

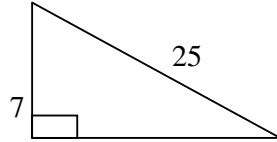


$$3, 4, 5 \quad 3^2 = 4+5$$

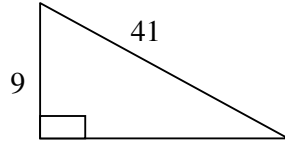
Ön bilgisi verildikten sonra bu özelliğe sahip diğer özel üçgenleri bulması istenir.



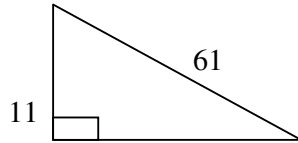
$$5-12-13 \quad 5^2 = 12+13$$



$$7-24-25 \quad 7^2 = 24+25$$



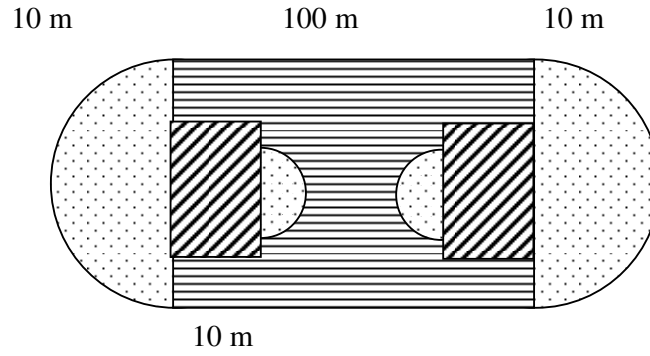
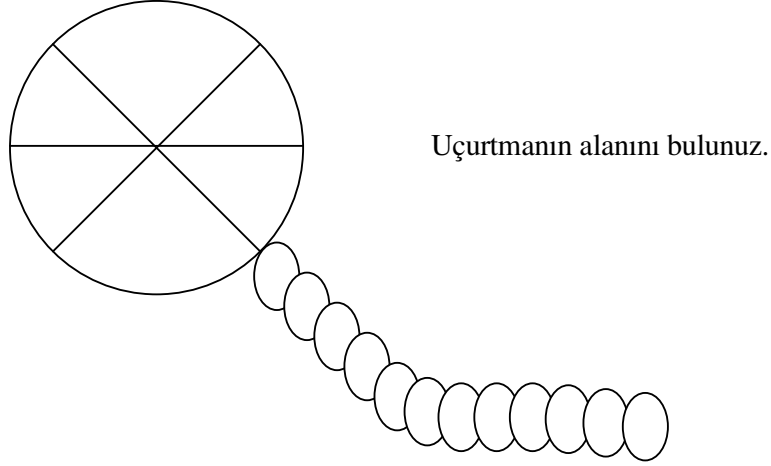
$$9-40-41 \quad 9^2 = 40+41$$



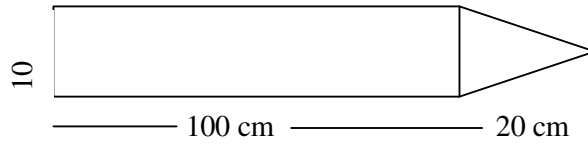
$$11-60-61 \quad 11^2 = 60+61$$

Uygulamasını yapan öğrenciler bu özel üçgenleri sıkıcı bir ezber olduklarını düşünmeden rahatlıkla akılda tutabilirler.

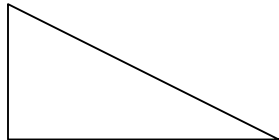
1. Bu kareleri aralarında dikdörtgen oluşturacak şekilde tutunuz.



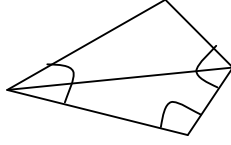
Noktalı alanlar yarım dairelerdir.



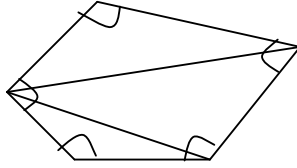
**Uygulama:**



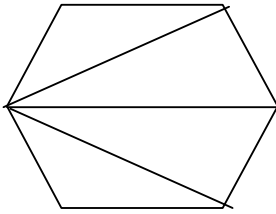
üçgen  
iç açılar toplamı 180



Dörtgen

İç açılar toplamı  $360^0$ 

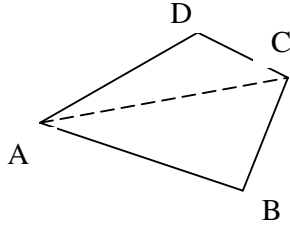
Beşgen

İç açılar toplamı  $540^0$ 

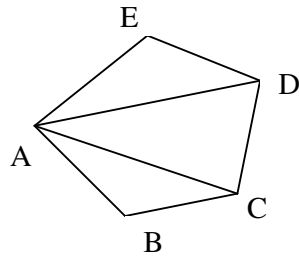
Altıgen

İç açılar toplamı  $720^0$ 

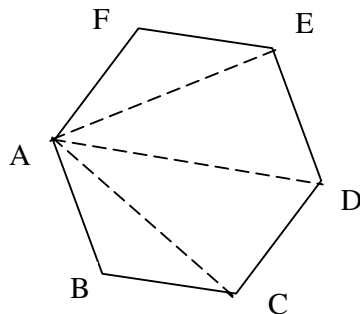
**Uygulama :** Çokgenin bir köşesinden çizilen köşegen sayısı ile kenar sayısı arasındaki bağlantıyı görme.



Dörtgen 1 köşegen 2 üçgen



Beşgen 2 köşegen 3 üçgen



Altıgen 3 köşegen 4 üçgen

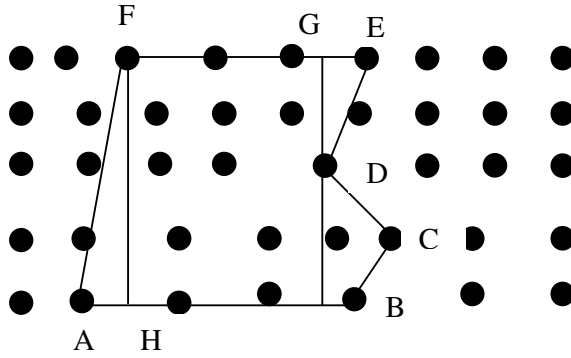
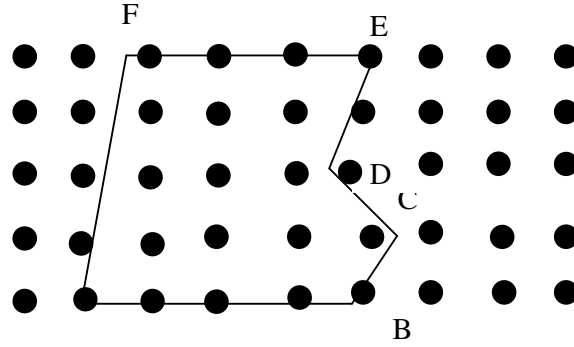
**Sonuç 1.** n gen n-3 köşegen n-2 üçgen sonucu

**Sonuç 2.** n kenarlı çokgenin iç açılar toplamı

$(n-2) \cdot 180$  dir.

**Uygulama :** Çokgenler oluşturma ve alanlarını bulma

**Malzeme :** İzometrik çizgili ya da köşeleri nokta ile gösterilmiş kağıt



2. Şekil alanı bulunabilen üçgen ve dörtgen şekillerine indirgenir.

3. Şekildeki alanlar ayrı ayrı bulunur ve toplanır.

$$\text{AHF üçgen alanı } \frac{1 \times 4}{2} = 2 \text{ br}^2$$

$$\text{HBGF dikdörtgen alanı } 3 \times 4 = 12 \text{ br}^2$$

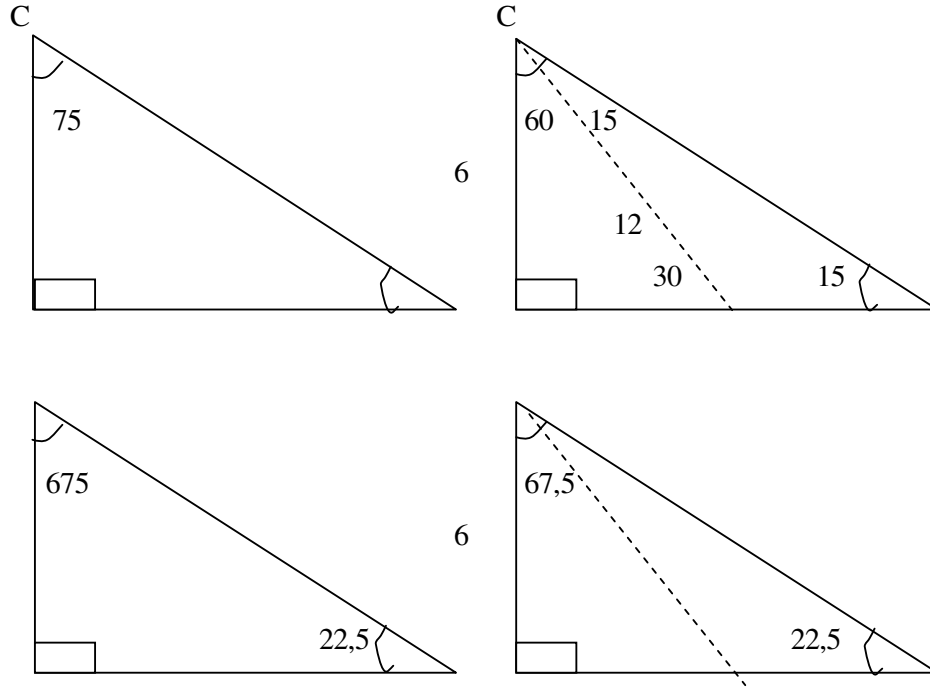
$$\text{BCD üçgen alanı } \frac{2 \times 1}{2} = 1 \text{ br}^2$$

$$\text{GDE üçgen alanı } \frac{2 \times 1}{2} = 1 \text{ br}^2$$

$$\text{Toplam alanı } 2 + 12 + 1 + 1 = 16 \text{ br}^2$$



**Uygulama:** buluş yoluyla 15-75-90 ve 22,5 67,5, 90 üçgenlerinin kullanımı.



- Tüm sınıfa 15-75-90 üçgeninde 15°'lik açının karşısındaki kenar bilinirken 75°'lik açının karşısındaki kenarın nasıl bulunacağı önceden kullandıkları bilgiler yardımıyla buldurulur.
- Bu üçgenle ilgili farklı uygulamalar yapılır.

Öğrenciler belirli temeli aldıktan sonra bu işlemleri rahatlıkla uygulayabilir ve elde ettikleri sonuçlarla motivasyonları artar, öğrenme hızlanır bu da devamlılık sağlar. Geometri ile alakalı her konu bu şekilde işlenebilir. Okullardaki her rehber öğretmen haftalık zümre toplantısı düzenleyerek, o haftada anlatılması gereken dersleri diğer öğretmen arkadaşlara göstermesi ve haftalık değerlendirme yapılması bu olumsuzluğu minimuma indirecektir. Öğretmenlik mesleğinin en önemli davranışlarından biri olan derse hazırlıklı girme konusunda da hassas davranmalıdır.

## **KAYNAKÇA:**

ALTUN, Murat (2002), Matematik Öğretimi, 10. Baskı, Alpa Yayınevi, Bursa

BARAN, Ziya ve Mustafa KARABACAK (2004), Pozitif Yaşama Dair Öyküler, 1. Baskı, Bilgivizyon Yayınları, İZMİR

DAVID, Blather (2003), II. Coşkusu, çev. Nermin ARIK, 3. Baskı, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara

DEMİREL, Özcan (2003), Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme, 5. Baskı, Pagem A Yayıncılık, Ankara

DÖNMEZ, Ali (2002), Yunan ve Roma Matematikçileri, 1. Baskı, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul

GUILLEN, Michael (2004), Dünyayı Değiştiren Beş Denklem, çev. Gürsel Tanrıöver , 9.Baskı, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara

HARDY, G.H. (1995), Bir Matematikçinin Savunması, çev. Nermin ARIK, 6. Baskı, Tübitak Yayınları, Ankara

HOLT, John (1999), Çocuklar Neden Başarısız Olur, çev. Gürol Koca, 1. Baskı, Beyaz Yayınları, İstanbul

KIRLG, P. Jerry (2003), Matematik Sanatı, çev. Nermin ARIK, 13. Baskı, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara

PAPPAS, Thedni (2003), Yaşayan Matematik, çev. Yıldız Silier, 1. Baskı, Doruk Yayınları, Ankara

PAULOS, John Allen (1998), Herkes İçin Matematik, çev. Ayşegül YURDAÇALIŞ 1. Baskı, Beyaz Yayınları, İstanbul

POSKITT, Kjardan (2002), Öldürücü Matematik, çev. Ali ÇİMEN, 1. Baskı, Timaş Yayınları, İstanbul

RENYİ, Alfred (1999), Matematik Üzerine Diyaloglar, çev. İskender TAŞDELEN, 1. Baskı, Dost Yayınlar, Ankara

SINGH, Simon (2001), Fermat'nın Son Teoremi, çev. Sabir Yücesoy 1. Baskı, Pan Yayınevi, İstanbul

SÖNMEZ, Veysel (2001), Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı, 9. Baskı Anı Yayıncılık, Ankara

TİTİZ, M. Tınaz (2000), Okulda Yeni Eğitim, 1. Baskı, Beyaz Yayınları, Ankara

YILDIRIM, Cemal (2004), Matematiksel Düşünme, 4. Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul

**EK: 1**

**ANKET 1:**

Değerli öğrenciler,

Aşağıdaki tabloda verilen derslere karşı tutumlarınızı boşluklara (x) koyarak belirtiniz. Katılımınızdan dolayı teşekkürler...

**Talip OKUR**  
**Matematik Öğretmeni**

	<b>Hiç sevmiyor</b> <b>(1)</b>	<b>Sevmiyor</b> <b>(2)</b>	<b>Az seviyor</b> <b>(3)</b>	<b>Çok seviyor</b> <b>(4)</b>
<b>Matematik 1</b>				
<b>Matematik 2</b>				
<b>Geometri</b>				
<b>Edebiyat</b>				
<b>Türkçe</b>				
<b>Tarih</b>				
<b>Coğrafya</b>				
<b>Felsefe</b>				

## **EK: 2**

### **ANKET: 2**

Değerli öğrenciler,

**a)** Aşağıdaki kelimeleri 60 saniye boyunca zihninizde tutmaya çalışınız. Verilen süre sonunda aklınızda kalan kelimeleri anketin arkasındaki boşluğa yazınız.

Makine	Saat	Kalem	Dergi	Volkan
Krater	Palanga	Silgi	Sarkaç	Öklit
Soy	Program	Arpa	Grayder	Ansiklopedi
Defter	Kürek	İncir	Anakart	Vektör
Yastık	Dolap	Kasa	Armut	Kasis

**b)** Aşağıdaki paragrafı bir dakika içinde anlamlı bir şekilde hızlı olarak okumaya çalışınız. Süre öğretmenin komutuyla başlayacaktır.

Matematik, kimilerine göre soyutlama ve modelleme bilimi kimilerine göre bilimin ortak dili ve aracıdır. Kurada unutulmaması gereken gerçek şudur: Matematik: evrensel ve soyut Dır iletişim ve tüm bilimlerin ortak dilidir. Bu yalın dilin kullanıcısı olan bilim insanlarının sayısı her ülkede artmakta; ürettikleri bilgiler çığ gibi büyümekte; o alanının uzmanları dışında kişilerce dilin anlaşılması güçleşmektedir. Bu nedenle, ileri endüstri ülkelerinde yeni Dır değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır, söz konusu değişimleri doğru algılamak ve değerlendirmek, bu doğrultuda Türkiye'de de bazı düzenlemeler ve köklü yenilikler yapmak gerekmektedir.

**EK: 3**

**ANKET: 3**

Değerli öğrenciler,

Bu anket sizlerin geometriye karşı güveninizin ne ölçüde olduğunu geometrinin yararlılığı hakkındaki bilgilerinizi ve düşüncelerinizi gelecekte geometriden faydalanma konusundaki zihinsel hazırlığınızın ne olduğunu , öğrenme aşamasındaki problemlerinizin nelerden kaynaklandığını ölçmek amacı ile yapılmaktadır. Soruları güzelce okuduktan sonra gerçek düşüncelerinizi yansıtmamız anketin gerçekliliği açısından çok önemli olup sizlere ve başkalarına faydası o oranda artacaktır.

Gösterdiğiniz hassasiyet için teşekkür ederim.

**Talip OKUR**  
**Geometri Öğretmeni**

**Anketi Nasıl Cevaplayacağız?**

- Adınızı soyadınızı ve dersane numaranızı kodlayınız.
- Soruları okuduktan sonra sizlere dağıtılan cevap kağıtlarına
- Tamamen katılıyorsanız :A
- Kısmen katılıyorsanız :B
- Bir fikriniz yoksa :C
- Katılmıyorsanız :D
- Hiç katılmıyorsanız :E

seçeneklerini kodlayınız.

Soruların cevapları doğru veya yanlış olarak değerlendirilmemelidir. Önemli olan sizin fikrinizdir. Başkalarının ne düşündüğü size bir şey kazandırmayacağından kendi düşüncelerinizi özenle işaretleyiniz. Lütfen boş soru bırakmayınız.

## SORULAR

1. Geometri günlük hayatın sorunları için yararlıdır.
2. Geometri çok zevk aldığım bir şeydir.
3. Geometri de çok iyi değilim.
4. Geometri problemi çözmek eğlencelidir.
5. Geometriyle ilgili okulda okumayı tercih ederim.
6. Pek çok iş için geometriye ihtiyaç vardır.
7. Geometri benim için kolaydır.
8. “Geometri” kelimesini duyduğum zaman; nefret duygusunu hissedirim.
9. İnsanların çoğu biraz geometri çalışmalı.
10. Okulda geometri yapmaya daha az zaman harcamayı tercih ederim.
11. Bazen ilk olarak geometri kitabımı incelerim.
12. Geometri bugünün dünyasını yakalamaya yardımcıdır.
13. Geometri ile ilgili ne konuştuğumuzu genellikle anlarım.
14. Ne kadar uğraşırsam uğraşayım, geometriyi anlayamıyorum.
15. Biri bana geometri ile ilgili konuştuğunda kendimi huzursuz hissediyorum.
16. Bir geometri problemi zor gözüktüğünde “Ben onu yapamam” diye düşünürüm.
17. Geometri bir ülkenin gelişmesinde önemi büyüktür.
18. İyi bir şey elde etmek için geometri bilmek önemlidir.
19. Geometri ile hiç ilgisi olmayan bir işi tercih ederim.
20. Diğer insanlarla geometri hakkında konuşmaktan hoşlanırım.
21. Geometri problemleri çözmekte başarılıyım.
22. Bazen sınıfta verilenlerden daha fazla geometri problemi çözerim.
23. Günlük yaşamda bilim olmadan da pekalada yaşanabilir.
24. Geometride öğrendiğim şeylerin çoğunu hatırlarım.
25. Geometri uğraşma ile ilgili düşünmek beni sinirlendirir.
26. Bir geometri problemini kendim çözmektense bana cevabının verilmesini tercih ederim.
27. Geometri ile uğraşmak zorunda olma beni korkutur.
28. Geometride yaptığım işi anlamak benim için önemlidir.
29. Geometriye karşı güzel duygular hissediyorum.

30. Geometri öğrenmeye büyük bir isteğim var.
31. Bir geometri sorusunun nasıl yapıldığını görmesem onu asla yapamam.
32. 6, 7, 8. sınıflarda yeterince geometri dersi aldım.
33. Geometri kurallarını bilsem de soruları çözemiyorum.
34. 4 ve 5. sınıflarda geometri dersine hakimdim.
35. Geometriye karşı gerçekten bir öğrenme isteğim var.
36. Ne kadar sıkı çalışırsam çalışayım geometriyi anlamam.
37. İyi bir iş bulabilmek için geometri bilmek gereklidir.
38. Geometri ile ilgili çözebildiğim seviyede kaynak bulamıyorum.
39. Geometride çok iyiyimdir.
40. Günlük hayatta geometri olmadan da pekala yaşayabilirsin.
41. Geometri çözme düşüncesi beni sinirlendirir.
42. Ailemde Üniversite okumuş kimse yok.
43. Çevremde geometri dersini bilen kimse yok.
44. Geometriyi seven bir yakınım yok.
45. Geometriyi tek başıma çalışmıyorum.
46. Geometri okumayı tercih ederim.
47. Geometriyle alakalı üniversitede okumak isterim.
48. Ailemde geometri dersini bilen kimse yok.
49. Bugünün dünyasını anlamak için geometri yararlıdır.
50. Yakın çevremde Üniversite okuyan insanlar var.



## **ÖZGEÇMİŞ**

02.06.1973 yılında, Sakarya'nın Karapürçek İlçesi, Ahmediye Köyü'nde doğdum. İlkokulu Arifiye Arifbey İlkokulunda, Ortaokulu Atatürk Ortaokulunda, Liseyi Ali Dilmen Lisesi'nde okuduktan sonra Üniversite öğrenimimi Karadeniz Teknik Üniversitesi Matematik bölümünde tamamladım. Bir yıl Trabzon'da Özel Bir dershanede çalıştım. 2000 yılının Ekim ayında Adapazarı Fatih Endüstri Meslek Lisesi'ne Matematik öğretmeni olarak atandım. Orada iki yıl çalıştıktan sonra mezun olduğum Ali Dilmen Lisesi'ne Matematik öğretmeni olarak atandım, halen aynı kurumda çalışmaktayım. Evli ve bir kız çocuğu babasıyım.